

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по молодежной политике и
развитию образования

А. В. Легостев

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

для всех направлений подготовки и специальностей

СОГЛАСОВАНО

Председатель Объединенного совета
обучающихся ФГБОУ ВО «УГГУ»
(протокол № 25 от 15.11.2023)

 А. А. Кухарева

Председатель Первичной профсоюзной
организации ФГБОУ ВО «УГГУ»
(протокол № 5 от 24.10.2023)

 П. А. Коновалов

Председатель Совета родителей
ФГБОУ ВО «УГГУ»
(протокол № 3/1 от 04.10.2023)

 В. А. Пивова

Составитель: начальник управления по внеучебной
и социальной работе Шехтман Д.А.

Екатеринбург

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование программы

Рабочая программа воспитания ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (далее – УГГУ, университет).

Рабочая программа воспитания ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» представляет собой ценностно-нормативную, методологическую, методическую и технологическую основы организации воспитательной деятельности.

Рабочая программа воспитания (далее – Программа) ориентирована на организацию воспитательной деятельности субъектов образовательного и воспитательного процессов.

Воспитательная работа в университете направлена на создание благоприятных условий для личностного и профессионального развития студенческой молодежи, формирование профессиональных и общекультурных/универсальных компетенций, таких как гражданственность, трудолюбие, ответственность, организованность, самостоятельность, инициативность, дисциплинированность.

Разработчик и координатор программы

Управление по внеучебной и социальной работе.

Нормативно-правовые основания программы

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 05.02.2018 № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам добровольчества (волонтерства)»;
- Указ Президента Российской Федерации от 19.12. 2012 г. № 1666 «Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 24.12.2014 № 808 «Основы государственной культурной политики»;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 № 2403-р «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 № 2950-р «Концепция развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении Плана мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Устав ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет».

Сроки реализации программы - период реализации образовательной программы.

Ожидаемые результаты:

- исполнение положений Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся;
- реализация приоритетных направлений государственной молодежной политики по созданию условий для успешной социализации и эффективной самореализации обучающихся;
- привлечение к воспитательной работе в университете заинтересованных субъектов университетского сообщества;
- формирование у обучающихся духовных, социальных и профессиональных ценностей;
- обогащение личностного и социального опыта обучающихся;
- совершенствование форм и методов воспитательной работы;
- повышение степени вовлеченности обучающихся в организацию и проведение мероприятий воспитательного характера;
- совершенствование системы контроля и оценки воспитательной работы;
- расширение взаимодействия субъектов воспитательной работы с органами государственной власти и местного самоуправления, международными, всероссийскими, межрегиональными, региональными общественными объединениями, ключевыми стейкхолдерами;
- развитие традиций корпоративной культуры университета;
- повышение эффективности и качества реализуемых мероприятий;
- выпуск конкурентоспособных специалистов, обладающих высоким уровнем социально-личностных и профессиональных компетенций.

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛЕВОЙ

Воспитательная деятельность в университете, реализующем программы высшего и среднего профессионального образования, является одной из основных частей образовательного процесса, планируется и осуществляется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания.

Участниками образовательных отношений в части воспитания в университете являются:

- ректор;
- проректор по молодежной политике и развитию образования;
- начальник управления по внеучебной и социальной работе;
- заместители начальника управления по внеучебной и социальной работе;
- специалисты по социальной работе с молодежью;
- деканы факультетов;
- заведующие кафедрами;
- педагогические работники;
- академические кураторы;
- педагоги-психологи;
- члены Объединенного совета обучающихся;
- представители Совета родителей.

1.1 Цель и задачи воспитания обучающихся

Цель воспитания обучающихся ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» - развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства,

формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания:

- усвоение обучающимися знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);
- формирование и развитие осознанного позитивного отношения к ценностям, нормам и правилам поведения, принятым в российском обществе (их освоение, принятие), современного научного мировоззрения, мотивации к труду, непрерывному личностному и профессиональному росту;
- приобретение социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, в том числе в профессионально ориентированной деятельности;
- подготовка к самостоятельной профессиональной деятельности с учетом получаемой квалификации (социально-значимый опыт) во благо своей семьи, народа, Родины и государства;
- подготовка к созданию семьи и рождению детей.

1.2 Направления воспитания

Рабочая программа воспитания УГГУ реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений воспитания:

гражданское воспитание — формирование российской идентичности, чувства принадлежности к своей Родине, ее историческому и культурному наследию, многонациональному народу России, уважения к правам и свободам гражданина России; формирование активной гражданской позиции, правовых знаний и правовой культуры;

патриотическое воспитание — формирование чувства глубокой привязанности к своей малой родине, родному краю, России, своему народу и многонациональному народу России, его традициям; чувства гордости за достижения России и ее культуру, желания защищать интересы своей Родины и своего народа;

духовно-нравственное воспитание — формирование устойчивых ценностно-смысловых установок, обучающихся по отношению к духовно-нравственным ценностям российского общества, к культуре народов России, готовности к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;

эстетическое воспитание — формирование эстетической культуры, эстетического отношения к миру, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;

физическое воспитание, формирование культуры здорового

образа жизни и эмоционального благополучия — формирование осознанного отношения к здоровому и безопасному образу жизни, потребности физического самосовершенствования, неприятия вредных привычек;

профессионально-трудовое воспитание — формирование позитивного и добросовестного отношения к труду, культуры труда и трудовых отношений, трудолюбия, профессионально значимых качеств личности, умений и навыков; мотивации к творчеству и инновационной деятельности; осознанного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности, к профессиональной деятельности как средству реализации собственных жизненных планов;

экологическое воспитание — формирование потребности экологически целесообразного поведения в природе, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние окружающей среды, важности рационального природопользования; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

ценности научного познания — воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов

и общественных потребностей.

1.3 Целевые ориентиры воспитания

1.3.1 Инвариантные целевые ориентиры

Согласно «Основам государственной политики по сохранению и укреплению духовно-нравственных ценностей» (Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809) ключевым инструментом государственной политики в области образования, необходимым для формирования гармонично развитой личности, является воспитание в духе уважения к традиционным ценностям, таким как патриотизм, гражданственность, служение Отечеству и ответственность за его судьбу, высокие нравственные идеалы, крепкая семья, созидательный труд, приоритет духовного над материальным, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм, взаимопомощь и взаимоуважение, историческая память и преемственность поколений, единство народов России.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» воспитательная деятельность направлена на формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Эти законодательно закреплённые требования в части формирования у обучающихся системы нравственных ценностей отражены в инвариантных целевых ориентирах воспитания выпускников университета и соотносятся с общими/универсальными компетенциями, формирование которых является результатом освоения образовательных программ в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

Инвариантные целевые ориентиры воспитания выпускников университета

Гражданское воспитание
– Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе. – Сознующий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания. – Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и российского государства, сохранять и защищать историческую правду. – Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан. – Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. – Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).
Патриотическое воспитание
– Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

– Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность. – Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам. – Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.
Духовно-нравственное воспитание
– Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения. – Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. – Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. – Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности. – Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.
Эстетическое воспитание
– Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия. – Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние. – Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве. – Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
– Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей. – Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде. – Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию. – Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья. – Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей. – Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. – Используемый средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
Профессионально-трудовое воспитание

– Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. – Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базе производственной практики, в своей местности. – Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. – Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества. – Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. – Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.
Экологическое воспитание
– Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде. – Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды. – Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве. – Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению другими людьми.
Ценности научного познания
– Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки. – Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности. – Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности. – Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. – Используя современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. – Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

1.3.2 Вариативные целевые ориентиры

Вариативные целевые ориентиры воспитания обучающихся университета сформулированы с учётом этнокультурных и региональных особенностей и не противоречат инвариантным целевым ориентирам.

Вариативные целевые ориентиры воспитания

Гражданское воспитание
– Осознающий себя членом общества на региональном и локальном уровнях, имеющим представление о родном крае как субъекте Российской Федерации.

– Демонстрирующий понимание значимости выбранной профессии для развития страны, проявляющий уважение к своей профессии и профессиональному сообществу. – Знающий и соблюдающий нормы профессиональной этики работника, поддерживающий благоприятный образ профессии в обществе. – Разделяющий традиционные российские ценности, проявляющий активную гражданскую позицию, готовый к защите Родины. – Знающий государственные устои и символику России, родного края, города, района и муниципальных образований. – Проявляющий нетерпимость к коррупционному поведению, умеющий принимать решения и нести за них ответственность. – Обладающий культурой межнационального общения в студенческой среде и обществе в целом. – Проявляющий уважительное отношение к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям.
Патриотическое воспитание
– Понимающий свою сопричастность к прошлому, настоящему и будущему родного края, своей Родины — России, Российского государства. – Понимающий значение гражданских символов (государственная символика России, своего региона), праздников, мест почитания героев и защитников Отечества, проявляющий к ним уважение. – Изучающий и владеющий знаниями по истории родного края и своей малой родины.
Духовно-нравственное воспитание
– Уважающий духовно-нравственную культуру своей семьи, своего народа, семейные ценности с учётом национальной, религиозной принадлежности. – Сознательный ценность каждой человеческой жизни, признающий индивидуальность и достоинство каждого человека. – Умеющий оценивать поступки с позиции их соответствия нравственным нормам, осознающий ответственность за свои поступки.
Эстетическое воспитание
– Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии. – Обладающий знаниями о культурном наследии родного края. – Способный воспринимать и чувствовать прекрасное в быту, природе, искусстве, творчестве людей, профессиональном мастерстве. – Проявляющий стремление к самовыражению в разных видах художественной деятельности, искусстве, профессиональной деятельности.
Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия
– Владеющий знаниями о физической культуре и спорте, их истории, современном развитии в родном крае. – Ведущий и пропагандирующий здоровый образ жизни. – Проявляющий интерес к самообучению умениям и навыкам физкультурно-оздоровительной и спортивно-оздоровительной деятельности. – Бережно относящийся к физическому здоровью, соблюдающий основные правила здорового и безопасного для себя и других людей образа жизни, в том числе в информационной среде. – Владеющий основными навыками личной и общественной гигиены, безопасного поведения в быту, природе, обществе. – Ориентированный на физическое развитие с учётом возможностей здоровья, занятия физкультурой и спортом
Профессионально-трудовое воспитание
– Проявляющий уважение к труду, людям труда, бережное отношение к результатам труда, ответственное потребление. – Проявляющий интерес к разным профессиям. – Участвующий в различных видах трудовой деятельности.

– Владеющий комплексом знаний, умений и навыков, качеств личности, обеспечивающих возможность профессионального роста. – Обладающий основами экономической культуры и финансовой грамотности.
Экологическое воспитание
– Понимающий ценность природы, зависимость жизни людей от природы, влияние людей на природу, окружающую среду. – Выражающий готовность в своей профессиональной деятельности придерживаться экологических норм. – Содействующий сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действующий в чрезвычайных ситуациях. – Демонстрирующий экологическую культуру. – Проявляющий интерес к экологической обстановке в родном крае, вносящий свой вклад в ее улучшение.
Ценности научного познания
– Ориентированный на ценности непрерывного образования, в том числе и на самообразование. – Проявляющий интерес к участию в поисковой и исследовательской деятельности, техническому творчеству.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ

2.1 Уклад университета

Уральский государственный горный университет был учрежден 3 (16) июля 1914 года законом, утвержденным российским Императором Николаем II, как Екатеринбургский горный институт, который стал первым высшим учебным заведением на Урале.

Собранием Узаконений и Распоряжений Правительства, издаваемым при Правительствующем Сенате, от 27 января 1917 г. № 28 горный институт в городе Екатеринбурге был переименован в Уральский горный институт Императора Николая II, который приказом Главного управления учебными заведениями Народного Комиссариата тяжелой промышленности СССР от 18 декабря 1934 г. № 26/644 переименован в Свердловский горный институт, которому постановлением Совета Министров СССР от 13 января 1947 г. № 52 присвоено имя В.В. Вахрушева.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 12 мая 1969 года Свердловский горный институт им. В.В. Вахрушева был переименован в Свердловский ордена Трудового Красного Знамени горный институт им. В.В. Вахрушева, который распоряжением Совета Министров РСФСР от 10 июля 1991 г. № 736-р и приказом Государственного Комитета СССР по народному образованию от 22 июля 1991 г. № 346 был переименован в Уральский ордена Трудового Красного Знамени горный институт имени В.В. Вахрушева, переименованный приказом Государственного Комитета Российской Федерации по высшему образованию от 28 октября 1993 г. № 298 в Уральскую государственную горно-геологическую академию.

11 февраля 2003 года Уральская государственная горно-геологическая академия была внесена в Единый государственный реестр юридических лиц как государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Уральская государственная горно-геологическая академия, которое приказом Федерального агентства по образованию от 5 октября 2004 г. № 156 было переименовано в государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный горный университет».

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 мая 2011 г. № 1724 государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный горный университет» переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального

образования «Уральский государственный горный университет», которое приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2015 г. №1261 переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет».

За 106 лет своей деятельности вуз подготовил для работы на горнодобывающих и геологоразведочных предприятиях, в научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтах отрасли более 110 000 горных инженеров, талантом и трудом которых создавался Уральский горнопромышленный комплекс.

В 2024 году УГГУ - первый вуз Урала празднует 110 лет со дня учреждения.

Университет реализует программы высшего, среднего профессионального, дополнительного и послевузовского профессионального образования в области геологии, геофизики, горного дела, экологии, экономики, информатики, автоматизации, горного машиностроения, художественного проектирования и обработки материалов.

В университете представлены все уровни высшего образования: бакалавриат, специалитет, магистратура и аспирантура.

В университете обучаются около 10 000 студентов.

Отличительной особенностью университета являются сильные связи с производством. Вуз сотрудничает более чем с 300 предприятиями – партнерами со всей России, в их числе — крупнейшие компании горнодобывающей отрасли. Подписаны договоры о совместной работе в рамках подготовки кадров с крупнейшими отраслевыми предприятиями страны и региона: Русской медной компанией, Уральской горно-металлургической компанией, Уралмашзаводом, ЕВРАЗ-холдингом и др. Ведется системная подготовка специалистов для предприятий зарубежных стран: Китая, Гвинеи, Македонии, Узбекистана, Таджикистана, Туркменистана, Монголии, Казахстана и др.

Университет славится своим сильным профессорско-преподавательским составом. На 38 кафедрах работают более 350 педагогических работников, из них более 250 кандидатов наук, порядка 60 докторов наук.

Вековая история позволила университету создать не только мощные образовательные традиции, но и научные школы. Их коллективы регулярно участвуют в масштабных государственных программах. С 1976 г. в диссертационных советах вуза защищено свыше 750 диссертаций.

В университете выпускается два журнала, внесенных Высшей аттестационной комиссией в Перечень научных журналов, публикация в которых является обязательной для защиты диссертаций.

Студенты вуза регулярно побеждают на Всероссийских олимпиадах и инженерных соревнованиях. Горняки трижды становились триумфаторами Международного чемпионата по решению инженерных кейсов «Case-In». Свыше сорока студентов УГГУ каждый год удостоиваются стипендий Президента РФ, Правительства РФ и Губернатора Свердловской области. Одним из знаковых научных мероприятий УГГУ является Уральская горнопромышленная декада. Сотни специалистов из России и зарубежных стран ежегодно приезжают в Горный университет, чтобы обсудить актуальные вопросы отрасли и найти партнеров для решения производственных задач.

В университете есть свои корпоративные знаки отличия – это герб, гимн, флаг и форменная одежда, которые используются при проведении мероприятий в масштабах университета, городского, регионального и всероссийского уровней с целью формирования корпоративного сознания у обучающихся.

Наиболее значимыми традиционными мероприятиями, событиями, составляющими основу воспитательной системы, являются День знаний, День солидарности в борьбе с терроризмом, День первокурсника, День Героев Отечества, День матери, День студента, День защитников Отечества, конкурс красоты «Мисс и Мистер Горный университет» и многие другие.

2.2 Воспитательные модули: виды, формы, содержание воспитательной деятельности

Модуль «Образовательная деятельность»

Реализация воспитательного потенциала образовательной деятельности предусматривает:

- использование воспитательных возможностей содержания учебных дисциплин и профессиональных модулей для формирования у обучающихся позитивного отношения к российским традиционным духовно-нравственным и социокультурным ценностям, подбор соответствующего тематического содержания, текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждений и т. п., отвечающих содержанию и задачам воспитания;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на аудиторных занятиях объектов, явлений, событий и т. д., инициирование обсуждений, высказываний обучающимися своего мнения, выработки личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям;
- использование учебных материалов (образовательного контента, художественных фильмов, литературных произведений и проч.), способствующих повышению статуса и престижа рабочих профессий, прославляющих трудовые достижения, повествующих о семейных трудовых династиях;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности при изучении учебных дисциплин и профессиональных модулей в форме индивидуальных и групповых проектов, исследовательских работ воспитательной направленности;
- реализация курсов, дополнительных факультативных занятий исторического просвещения, патриотической, гражданской, экологической, научно-познавательной, краеведческой, историко-культурной, туристско-краеведческой, спортивно-оздоровительной, художественно-эстетической, духовно-нравственной направленности, а также курсов, направленных на формирование готовности обучающихся к вступлению в брак и осознанному родительству;
- организация и проведение экскурсий (в музеи, картинные галереи, технопарки, на предприятия и др.), экспедиций, походов.

Модуль «Кураторство»

Реализация воспитательного потенциала кураторства как особого вида педагогической деятельности, направленной в первую очередь на решение задач воспитания и социализации обучающихся, предусматривает:

- организацию социально-значимых совместных проектов, отвечающих потребностям обучающихся, дающих возможности для их самореализации, установления и укрепления доверительных отношений внутри учебной группы и между группой и куратором;
- сплочение коллектива группы через игры и тренинги на командообразование, походы, экскурсии, празднования дней рождения, тематические вечера и т. п.;
- организацию и проведение регулярных родительских собраний, информирование родителей об академических успехах и проблемах обучающихся, их положении в студенческой группе, о жизни группы в целом; помощь родителям и иным членам семьи во взаимодействии с педагогическим коллективом и администрацией;
- работа со студентами, вступившими в ранние семейные отношения, проведение консультаций по вопросам этики и психологии семейной жизни, семейного права;
- планирование, подготовку и проведение праздников, фестивалей, конкурсов, соревнований и т. д. с обучающимися.

Модуль «Наставничество»

Реализация воспитательного потенциала наставничества как универсальной технологии передачи опыта и знаний предусматривает:

- разработку программы наставничества;
- содействие осознанному выбору оптимальной образовательной траектории, в том числе для обучающихся с особыми потребностями (детей с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья, одаренных, обучающихся, находящихся в трудной жизненной ситуации);
- оказание психологической и профессиональной поддержки наставляемому в реализации им индивидуального маршрута и в жизненном самоопределении;
- определение инструментов оценки эффективности мероприятий по адаптации и стажировке наставляемого;
- привлечение к наставнической деятельности признанных авторитетных специалистов, имеющих большой профессиональный и жизненный опыт (работников предприятий и организаций-партнеров).

Модуль «Основные воспитательные мероприятия»

Реализация воспитательного потенциала основных воспитательных мероприятий предусматривает:

- проведение общих для всей образовательной организации праздников, ежегодных творческих (театрализованных, музыкальных, литературных и т. п.) мероприятий, связанных с общероссийскими, региональными, местными праздниками, памяtnыми датами;
- проведение торжественных мероприятий, связанных с завершением образования, переходом на следующий курс, а также совместных мероприятий с организациями-партнерами, направленных на знакомство и приобщение к корпоративной культуре предприятия, организации;
- разработку и реализацию обучающимися социальных, социально-профессиональных проектов, в том числе с участием социальных партнёров университета;
- организацию тематических мероприятий, нацеленных на формирование уважительного отношения к противоположному полу, понимания любви как основы таких отношений и готовности к вступлению в брак (День матери, День семьи, любви и верности и т. д.);

Модуль «Организация предметно-пространственной среды»

Реализация воспитательного потенциала предметно-пространственной среды предусматривает совместную деятельность педагогов, обучающихся, других участников образовательных отношений по её созданию, поддержанию, использованию в воспитании:

- организация в доступных для обучающихся и посетителей местах музейно-выставочного пространства, содержащего экспозиции об истории и развитии университета с использованием исторических символов государства, региона, местности в разные периоды, о значимых исторических, культурных, природных, производственных объектах России, региона, местности;
- размещение карт России, регионов, муниципальных образований (современных и исторических, точных и стилизованных, географических, природных, культурологических, художественно оформленных, в том числе материалами, подготовленными обучающимися) с изображениями значимых культурных объектов своей местности, региона, России; портретов выдающихся государственных деятелей России, деятелей культуры, науки, производства, искусства, военных деятелей, героев и защитников Отечества;
- размещение, обновление художественных изображений (символических, живописных, фотографических, интерактивных) объектов природного и культурного наследия региона, местности, предметов традиционной культуры и быта;
- организацию и поддержание в университете звукового пространства позитивной духовно-нравственной, гражданско-патриотической воспитательной направленности (звонки-мелодии, музыка, информационные сообщения), исполнение гимна Российской Федерации (в начале учебной недели);

- оформление и обновление «мест новостей», стендов в помещениях общего пользования (холл первого этажа, рекреации и др.), содержащих в доступной, привлекательной форме новостную информацию позитивного профессионального, гражданско-патриотического, духовно-нравственного содержания;
- размещение материалов, отражающих ценность труда как важнейшей нравственной категории, представляющих трудовые достижения в профессиональной области, прославляющих героев и ветеранов труда, выдающихся деятелей производственной сферы, имеющих отношение к УГГУ, предметов-символов профессиональной сферы, размещение информационных справочных материалов о предприятиях профессиональной сферы, имеющих отношение к профилю университета;
- размещение, поддержание, обновление на территории университета выставочных объектов, ассоциирующихся с профессиональными направлениями обучения;
- создание и обновление книжных выставок профессиональной литературы, пространства свободного книгообмена;
- оборудование, оформление, поддержание и использование спортивных и игровых пространств, площадок, зон активного и спокойного отдыха;
- совместная с обучающимися популяризация символики УГГУ (флаг, гимн, эмблема, логотип и т. п.), используемой как повседневно, так и в торжественных ситуациях;
- разработка и обновление материалов (стендов, плакатов, инсталляций и др.), акцентирующих внимание обучающихся на важных для воспитания правилах, традициях, укладе образовательной организации, актуальных вопросах профилактики и безопасности.

Модуль «Взаимодействие с родителями (законными представителями)»

Реализация воспитательного потенциала взаимодействия с родителями (законными представителями) обучающихся предусматривает:

- организацию взаимодействия между родителями обучающихся и преподавателями, администрацией в области воспитания и профессиональной реализации студентов;
- проведение родительских собраний по вопросам воспитания, взаимоотношений обучающихся и педагогов, условий обучения и воспитания;
- привлечение родителей к подготовке и проведению мероприятий воспитательной направленности.

Модуль «Самоуправление»

Реализация воспитательного потенциала самоуправления обучающихся в университете, реализующем образовательные программы высшего и среднего профессионального образования, предусматривает:

- организацию и деятельность в университете органов самоуправления обучающихся (совет обучающихся и др.);
- представление органами самоуправления интересов обучающихся в процессе управления образовательной организацией, защита законных интересов, прав обучающихся;
- участие представителей органов самоуправления обучающихся в разработке, обсуждении и реализации рабочей программы воспитания, в анализе воспитательной деятельности;
- привлечение к деятельности студенческого самоуправления выпускников, работающих по специальности, добившихся успехов в профессиональной деятельности и личной жизни.

Модуль «Профилактика и безопасность»

Реализация воспитательного потенциала профилактической деятельности в целях формирования и поддержки безопасной и комфортной среды предусматривает:

- организацию деятельности педагогического коллектива по созданию в университете безопасной среды как условия успешной воспитательной деятельности;
- вовлечение обучающихся в проекты, программы профилактической направленности, реализуемые в УГГУ и в социокультурном окружении (антинаркотические, антиалкогольные, против курения, вовлечения в деструктивные детские и молодёжные объединения, культы, субкультуры, группы в социальных сетях; по безопасности в цифровой среде, на транспорте, на воде, безопасности дорожного движения, противопожарной безопасности, антитеррористической и антиэкстремистской безопасности, гражданской обороне и т. д.);
- сбор информации и регулярный мониторинг семей обучающихся, находящихся в сложной жизненной ситуации, профилактическая работа с неблагополучными семьями;
- организация психолого-педагогической поддержки обучающихся групп риска;
- организацию работы по развитию у обучающихся навыков саморефлексии, самоконтроля, устойчивости к негативному воздействию, групповому давлению;
- поддержку инициатив обучающихся, педагогов в сфере укрепления безопасности жизнедеятельности.

Модуль «Социальное партнёрство и участие работодателей»

Реализация воспитательного потенциала социального партнёрства университетом, реализующем образовательные программы высшего и среднего профессионального образования, в том числе во взаимодействии с предприятиями рынка труда, предусматривает:

- участие представителей организаций-партнёров, предприятий (организаций) и работодателей, в том числе в соответствии с договорами о сотрудничестве, в проведении отдельных производственных практик и мероприятий в рамках рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы (дни открытых дверей, ярмарки вакансий, государственные, региональные праздники, торжественные мероприятия и т. п.);
- участие представителей организаций-партнёров в проведении мастер-классов, аудиторных и внеаудиторных занятий, мероприятий профессиональной направленности;
- проведение на базе организаций-партнёров отдельных аудиторных и внеаудиторных занятий, презентаций, лекций, акций воспитательной направленности;
- проведение открытых дискуссионных площадок (студенческих, педагогических, родительских, совместных), куда приглашаются представители организаций-партнёров, на которых обсуждаются актуальные проблемы, касающиеся профессиональной сферы и рынка труда, жизни университета, муниципального образования, региона, страны;
- реализация социальных проектов, разрабатываемых и реализуемых обучающимися и педагогами совместно с организациями-партнёрами (профессионально-трудовой, благотворительной, экологической, патриотической, духовно-нравственной и т. д. направленности), ориентированных на воспитание обучающихся, преобразование окружающего социума, позитивное воздействие на социальное окружение.

Модуль «Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство»

Реализация воспитательного потенциала работы по профессиональному развитию, адаптации и трудоустройству в университете предусматривает:

- участие в конкурсах, фестивалях, олимпиадах профессионального мастерства (в т. ч. международных), работе над профессиональными проектами различного уровня (регионального, всероссийского, международного) и др.;
- циклы мероприятий, направленных на подготовку обучающихся к осознанному планированию своей карьеры, профессионального будущего (посещения центра содействия профессиональному трудоустройству выпускников, профессиональных выставок, ярмарок вакансий, дней открытых дверей на предприятиях и др.);
- экскурсии (на предприятия, в организации), дающие углублённые представления о выбранной специальности и условиях работы;

- организацию мероприятий, посвященных истории организаций/предприятий-партнёров; встреч с представителями коллективов, с работниками-стажистами, представителями трудовых династий, авторитетными специалистами, героями и ветеранами труда, представителями профессиональных династий;
- использование обучающимися интернет-ресурсов, способствующих более глубокому изучению отраслевых технологий, способов и приёмов профессиональной деятельности, профессионального инструментария, актуального состояния профессиональной области; онлайн курсов по интересующим темам и направлениям профессионального образования;
- консультирование обучающихся по вопросам построения ими профессиональной карьеры и планов на будущую жизнь с учётом индивидуальных особенностей, интересов, потребностей;
- проведение тренингов, нацеленных на формирование рефлексивной культуры, совершенствование умений в области анализа и оценки результатов деятельности.

Дополнительные модули

Модуль «Воспитание здорового образа жизни»

Реализация воспитательного потенциала работы по созданию условий для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья обучающихся предусматривает:

- воспитание здоровой личности, формирование способности ставить цели и строить жизненные планы;
- формирование у обучающихся ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни, физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек;
- формирование бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью – как собственному, так и других людей, развитие культуры здорового питания.

Модуль «Художественно-эстетическое воспитание»

Реализация воспитательного потенциала работы по формированию культурно-эстетических взглядов, нравственных принципов обучающихся, повышению общего уровня культуры, формированию способности воспринимать и понимать произведения искусства во взаимосвязи с окружающим миром предусматривает:

- воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- формирование способности к общему развитию, реализации творческого потенциала в учебной, профессиональной деятельности, самовоспитания и универсальной духовно-нравственной компетенции – «становиться лучше»;
- формирование чувства любви к Родине на основе изучения культурного наследия многонационального народа России;
- формирование художественно-эстетического мировоззрения, основанного на диалоге культур.

Модуль «Экологическое воспитание»

Реализация воспитательного потенциала работы по формированию экологической культуры, содействию сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, воспитанию и развитию у обучающихся любви к окружающей природе предусматривает:

- развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Модуль «Волонтерское движение»

Реализация воспитательного потенциала работы по формированию готовности к добровольчеству (волонтерству) предусматривает:

- развитие навыков волонтерской деятельности через участие в подготовке и проведении социально-значимых мероприятий;
- развитие мотивации к активному и ответственному участию в общественной жизни страны, региона, университета, государственному управлению через организацию добровольческой деятельности;
- развитие способностей к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ

3.1 Кадровое обеспечение

Реализация рабочей программы воспитания осуществляется квалифицированными специалистами университета, в частности Управления по внеучебной и социальной работе, которое несёт ответственность за организацию воспитательной работы в университете; Студенческого культурного центра, Студенческого спортивного клуба «Горная машина», Студенческого центра патриотического воспитания «Святогор», Волонтерского центра УГГУ, которые проводят с обучающимися мероприятия воспитательного характера; психолого-педагогической службы, кураторами, педагогом-психологом, преподавателями, функционал которых регламентируется требованиями профессиональных стандартов, должностными инструкциями и иными нормативными документами.

3.2 Нормативно-методическое обеспечение

Нормативно-методическое обеспечение воспитательной деятельности осуществляется следующим образом: воспитательная деятельность ведется в соответствии с нормативно-правовыми документами федеральных органов исполнительной власти в сфере образования, требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, Уставом университета и локальными актами университета с учетом сложившегося опыта воспитательной деятельности, и имеющимися ресурсами в университете.

3.3 Требования к условиям работы с обучающимися с особыми образовательными потребностями

В воспитательной работе с категориями обучающихся, имеющих особые образовательные потребности: обучающиеся с инвалидностью, ограниченными возможностями здоровья, из социально уязвимых групп (воспитанники детских домов, обучающиеся из семей мигрантов, билингвы и др.), одарённые, с отклоняющимся поведением, создаются особые условия.

В системе организации воспитательной деятельности с категориями обучающихся, имеющих особые образовательные потребности, устанавливаются сотрудничество преподавателей и обучающихся.

давателей, кураторов, педагогов-психологов, родителей (законных представителей) обучающихся с целью устранения нарушенных функций, развития функциональных систем обучающихся, коррекции поведения, формирования социально-значимых качеств.

При организации воспитательного пространства создаются благоприятные условия для развития социально значимых отношений обучающихся, и, прежде всего, ценностных отношений к семье, труду, своему отечеству, своей малой и большой Родине, природе, миру, знаниям, культуре, здоровью, окружающим людям, к самим.

Формирование доброжелательного отношения к обучающимся, имеющим особые образовательные потребности и их семьям со стороны всех участников образовательных отношений, а также индивидуальный подход позволяет получить им необходимые социальные навыки, знания и умения необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

При организации воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями осуществляется ориентация на:

- налаживание эмоционально-положительного взаимодействия с окружающими для их успешной социальной адаптации и интеграции как в университете, так и в профессиональной деятельности;
- формирование доброжелательного отношения к обучающимся и их семьям со стороны всех участников образовательных отношений;
- построение воспитательной деятельности с учётом индивидуальных особенностей и возможностей каждого обучающегося;
- обеспечение психолого-педагогической поддержки семей обучающихся, содействие повышению уровня их педагогической, психологической, социальной компетентности;
- формирование личности обучающегося с особыми образовательными потребностями с использованием адекватных физическому и психическому состоянию методов воспитания;
- создание оптимальных условий совместного воспитания и обучения обучающихся с особыми образовательными потребностями и их сверстников, с использованием адекватных вспомогательных средств и педагогических приёмов, организацией совместных форм работы с педагогом-психологом и другими специалистами университета;
- личностно-ориентированный подход в организации всех видов деятельности обучающихся с особыми образовательными потребностями.

3.4 Система поощрения профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся

Поощрение профессиональной успешности и проявлений активной жизненной позиции обучающихся осуществляется следующим образом:

- выплачивается повышенная государственная академическая стипендия;
- предоставляются путевки на летний отдых и оздоровление;
- представляются кандидатуры обучающихся на стипендию Правительства Российской Федерации;
- представляются кандидатуры обучающихся на стипендию Губернатора Свердловской области;
- вручаются благодарственные письма, письма участников.

Основания для поощрения обучающихся:

- успехи в учебной деятельности;
- успехи научной деятельности;
- успехи в культурно-творческой деятельности;
- успехи в общественной деятельности;
- успехи в физкультурной деятельности;
- победы в конкурсах, олимпиадах, фестивалях, соревнованиях различного уровня;

- активное участие в культурно-массовых мероприятиях на уровне университета, округа, региона, Российской Федерации, на международном уровне;
- спортивные достижения на различных уровнях.

3.5 Анализ воспитательного процесса

Основные направления анализа воспитательного процесса:

3.5.1 Анализ условий воспитательной деятельности

Анализ воспитательной деятельности проводится по следующим позициям:

- кадровое обеспечение воспитательной деятельности (наличие специалистов, прохождение курсов повышения квалификации);
- наличие и количество студенческих объединений, клубов, предметных кружков, кружков технического творчества, спортивных секций и кружков;
- количество социальных партнеров, вовлечённых в воспитательную деятельность (предприятия, учреждения культуры, здравоохранения, правоохранительные органы, образовательные организации др.);
- участие педагогических работников университета в конкурсах, семинарах, конференциях, вебинарах по направлениям воспитательной деятельности;
- оформление предметно-пространственной среды университета.

3.5.2 Анализ состояния воспитательной деятельности

Анализ состояния воспитательной деятельности проводится по следующим позициям:

- проводимые в университете дела и реализованные проекты;
- уровень вовлеченности обучающихся в проекты и мероприятия на уровне университета, районном, городском, региональном и федеральном уровнях;
- включенность обучающихся и преподавателей в деятельность различных объединений;
- участие обучающихся в конкурсах различного уровня и направленности;
- профессионально-личностное развитие обучающихся (анализ портфолио);
- снижение негативных факторов (уменьшение числа обучающихся, состоящих на различных видах профилактического учета/контроля, снижение/отсутствие совершенных правонарушений и преступлений).

Основным способом получения информации являются: педагогическое наблюдение, анкетирование, тестирование, беседы с обучающимися и их родителями (законными представителями), педагогическими работниками, представителями студенческого совета.

Анализ проводится проректором по молодежной политике и развитию образования, начальником управления по внеучебной и социальной работе, педагогом-психологом, кураторами академических групп.

Итогом самоанализа является перечень выявленных проблем, над решением которых предстоит работать коллективу университета.

Приложение к рабочей программе воспитания

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

Проректор по молодежной политике и развитию образования

УТВЕРЖДАЮ

А. В. Легостев

14.11.2024



КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ на 2024-2025 учебный год

В ходе планирования воспитательной деятельности университет учитывает воспитательный потенциал участия обучающихся в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне:

Российской Федерации, в том числе:

- «
Р «Большая перемена» <https://bolshayaperemena.online/>;
о «Лидеры России» <https://лидерыроссии.рф/>;
с «Мы Вместе» (волонтерство) <https://onf.ru/>;
с отраслевые конкурсы профессионального мастерства;
и движения «Ворлдскиллс Россия»;
я движения «Абилимпикс»;

субъектов Российской Федерации, а также **отраслевые профессионально значимые события и праздники.**

№	Модуль	Курсы, группы	Сроки	Ответственные
<i>1. Образовательная деятельность</i>				
1	Дисциплина «Основы российской государственности»	I,II,III	01.09.2024-31.05.2025	Зубов В. В.
<i>2. Кураторство</i>				
1	Воспитательное мероприятие «Час куратора»	I	01.09.2024-31.05.2025	Шехтман Д. А.
<i>3. Наставничество</i>				
1	Подготовка и проведение адаптационного мероприятия «Неделя первокурсника 2024»	I	30.08.2024 - 04.09.2024	Шехтман Д. А.
<i>4. Основные воспитательные мероприятия</i>				
1	Презентация студенческих общественных, спортивных, научных, творческих объединений	I	30.08.2024-04.09.2024	Шехтман Д. А.
2	Профориентационные мероприятия для студентов I курса	I	12.08.2024-17.08.2024	Коновалов П. А.
3	Спортивно-массовое мероприятие «Неделя футбола» и международный футбольный турнир к Дню народного единства	I-V	01.11.2024-05.11.2024	Сухомлин С. Д.
4	Культурно-массовое мероприятие «Новогодний ректорский прием»	I-V	23.12.2024	Нижников Е. В.
5	Празднование дня Российского студенчества, Молебен святой мученице Татьяне	I-V	25.01.2025	Бачинин И. В.
6	Организация игры «Патриот»	I-V	19.02.2025-23.02.2025	Комаров А. А.
7	Праздничный концерт «День защитника отечества»	I-V	22.02.2025	Нижников Е. В.
8	Праздничный концерт «Международный женский день»	I-V	07.03.2025	Нижников Е. В.

9	Участие в первомайской демонстрации	I-V	01.05.2025	Коновалов П. А.
10	Патриотическая акция «Бессмертный полк Горного»	I-V	08.05.2025	Комаров А. А.
11	Праздничные мероприятия, посвященные 80 годовщине Победы в ВОВ	I-V	09.05.2025	Нижников Е. В.
12	Легкоатлетическая эстафета «Горняк»	I-V	17.05.2025	Сидоров С. Г.
<i>5. Организация предметно-пространственной среды</i>				
13	Оформление и обновление новостных стендов	I-V	01.09.2024-30.05.2025	Пономарева Т. В.
14	Популяризация символики образовательной организации	I-V	01.09.2024-10.11.2024	Пономарева Т. В.
15	Подготовка и обновление тематических экспозиций в библиотеке университета	I-V	01.09.2024-30.05.2025	Справцева Е. А.
16	Разработка и реализация коворкинг зон для студентов	I-V	01.09.2024-30.05.2025	Коновалов П. А.
17	Оформление зданий университета, холлов, с использованием государственной символики России	I-V	10.09.2024	Комаров А. А.
<i>6. Взаимодействие с родителями (законными представителями)</i>				
18	Деятельность Службы примирения университета и работа с конфликтными ситуациями	I-V	01.09.2024 – 30.05.2025	Первушина А. А.
<i>7. Самоуправление</i>				
19	Обучающие мероприятия для студенческого актива УГГУ	I-V	01.09.2024-20.11.2024	Шехтман Д. А.
20	Обучающие мероприятия для активистов организационно-массовой комиссии ПСО УГГУ	I-V	14.09.2024-16.09.2024	Коновалов П. А.
21	Отчетно – выборные конференции профбюро факультетов	I-V	10.10.2024-25.10.2024	Коновалов П. А.
22	Проведение мероприятия среди студенческой молодежи, направленного на повышение уровня медиа грамотности "Медиадиктант"	I-V	18.10.2024	Пономарева Т. В.
23	Обучающее мероприятие «ПРОФшкола Горно-механического факультета»	I-V	08.11.2024-12.11.2024	Коновалов П. А.
24	Обучающие мероприятия для активистов ФГХ	I-V	08.11.2024-12.11.2024	Коновалов П. А.
25	Интеллектуальная игра для обучающихся УГГУ «Интуиция»	I-V	10.11.2024	Коновалов П. А.

26	Интеллектуальная игра для обучающихся УГГУ «Квиз-турнир»	I-V	16.12.2024	Коновалов П. А.
27	Новогодняя студенческая елка «Елка желаний»	I-V	24.12.2024	Коновалов П. А.
28	Традиционная новогодняя лотерея среди членов профсоюза	I-V	25.12.2024	Коновалов П. А.
29	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Турнир по киберспорту»	I-V	25.12.2024	Коновалов П. А.
30	Образовательный проект «MediaLife»	I-V	10.01.2025–28.03.2025	Сухомлин С. Д.
31	Интеллектуальная онлайн игра «Что? Где? Когда?», посвященная Всероссийскому дню студента	I-V	25.01.2025	Коновалов П. А.
32	Встреча ректора университета со студенческим активом	I-V	25.01.2025	Шехтман Д. А.
33	Традиционное исполнение студенческих желаний ректором УГГУ А.В. Душиным	I-V	25.01.2025	Шехтман Д. А.
34	Образовательный проект АССК.про	I-V	15.02.2025-01.04.2025	Сухомлин С. Д.
35	Образовательный проект «GM School» для студентов и активистов УГГУ	I-V	04.04.2025-08.04.2025	Сухомлин С. Д.
36	Очный этап образовательного проекта АССК.про	I-V	01.05.2025-30.05.2025	Сухомлин С. Д.
<i>8. Профилактика и безопасность</i>				
37	Подготовка к социально-психологическому тестированию (сбор сведений, проверка технических возможностей)	I-V	01.08.2024-31.08.2024	Первушина А. А.
38	Размещение информационных материалов по вопросам антитеррористической защищённости	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Волков С. А., Пономарева Т. В.
39	Профилактика деструктивных явлений в студенческой среде (подготовка и размещение публикаций на сайте ФГХ, в сообществе «Педагог-психолог УГГУ» и подготовка информационных листов-вкладышей)	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Первушина А.А.
40	Подготовка к социально-психологическому тестированию	I-V	01.09.2024-30.09.2024	Первушина А .А.

	(подготовка списков, генерация паролей, информационная кампания)			
41	Размещение информационных материалов об антикоррупционных мероприятиях и нормативной базе в сфере противодействия коррупции	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Волков С. А., Пономарева Т. В.
42	Патриотическая акция, посвященная Дню солидарности в борьбе с терроризмом	I-V	03.09.2024	Старостин А. Н. Суслонов П. Е
43	Проведение социально-психологического тестирования	I-V	01.10.2024-30.10.2024	Первушина А. А.
44	Основы безопасного общения и способы защиты от негативного влияния со стороны лиц и групп деструктивной и экстремистской направленности (беседа-тренинг с обучающимися)	I-V	01.10.2024-30.10.2024	Старостин А. Н. Суслонов П. Е
45	Подготовка документации по итогам социально-психологического тестирования	I-V	01.11.2024-30.11.2024	Первушина А. А.
46	Разговор на равных (Тема: профилактика межнациональных и межконфессиональных конфликтов)	I-V	12.11.2024	Старостин А. Н.
47	Организация процедуры получения результатов социально-психологического тестирования и подготовка плана работы с лицами «группы риска»	I-V	01.12.2024-30.12.2024	Первушина А. А.
48	Профилактика деструктивных явлений в период сессии: публикация «От сессии до сессии... Продолжение»	I-V	10.01.2025	Первушина А. А.
49	Профилактика деструктивных явлений в студенческой среде: публикации информационно-просветительского, профилактического характера на психологическую тематику: «Моя свобода и/или свобода другого?» (профилактика буллинга/кибербуллинга)	I-V	01.03.2025-31.03.2025	Первушина А. А.

50	Профилактика деструктивных явлений в студенческой среде: публикации информационно-просветительского, профилактического характера на психологическую тематику: «Кому выгодно кормить наше ЭГО?» (профилактика правонарушений и экстремистских проявлений)	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Первушина А. А.
<i>9. Социальное партнёрство и участие работодателей</i>				
51	Уральский горнопромышленный форум	I-V	01.10.2024-31.10.2024	Костюк П. А.
52	Экскурсионные мероприятия (Альфа-банк)	I-V	04.12.2024	Коновалов П. А.
53	VIII Международный инженерный чемпионат Case-in	I-V	01.03.2025-31.03.2025	Костюк П. А.
54	Экскурсионные мероприятия (Екатеринбургский метрополитен)	I-V	29.03.2025	Коновалов П. А., Коренькова М. А.
55	Всероссийский фестиваль по робототехнике	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Кухарева А. А.
56	Ярмарка студентов	I-V	20.04.2025	Коренькова М. А.
57	Уральская горнопромышленная декада	I-V	01.05.2025-30.05.2025	Валиев Н. Г. Лебзин М. С.
<i>10. Профессиональное развитие, адаптация и трудоустройство</i>				
58	Профориентационные презентации для абитуриентов	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Кухарева А. А.
59	Экскурсии по УГГУ для абитуриентов	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Кухарева А. А.
60	Культурно-массовое мероприятие «Межвузовский Since-Slame»	I-V	02.11.2024-03.11.2024	Шехтман Д. А.
61	День памяти погибших при исполнении служебных обязанностей сотрудников органов внутренних дел	I-V	08.11.2024	Мальцев Н. В.
62	Культурно-массовое мероприятие «Экскурсия в Уральский геологический музей»	I-V	17.11.2024	Иванова Н. С.
63	Отборочный этап студенческих проектов «Проектный конвейер»	I-V	19.11.2024	Шехтман Д. А.
64	Лекция от приглашенного спикера для обучающихся о развитии личностных качеств	I-V	24.11.2024	Коновалов П. А.
65	День юриста	I-V	03.12.2024	Мальцев Н. В.

66	Тематическая выставка «Пожарное и спасательное дело в России»	I-V	09.01.2025-31.01.2025	Справцева Е. А.
67	Конкурс профессионального мастерства «Студенческий лидер УГГУ»	I-V	25.03.2025	Коновалов П. А.
68	День открытых дверей УГГУ	I-V	26.03.2025	Гензель О. В.
69	Организация и проведение мероприятия «Встреча выпускников всех поколений и День геолога»	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Нижников Е. В.
70	Тематическая выставка «Нефтегазовая отрасль – поле для инноваций»	I-V	01.04.2025-15.04.2025	Справцева Е. А.
71	Поход студентов геологов «Тур де ФГиГ»	I-V	04.05.2025	Коновалов П. А.
72	Организация и проведение мероприятия «Торжественное вручение дипломов выпускникам УГГУ»	I-V	01.07.2025-10.07.2025	Нижников Е. В.
<i>II. Воспитание здорового образа жизни</i>				
73	Проект «Уральская студенческая баскетбольная лига»	I-V	01.09.2024-25.12.2024	Сухомлин С. Д.
74	Психологическое консультирование	I-V	01.09.2024-25.06.2025	Первушина А. А.
75	Спортивно-массовое мероприятие «Турнир по Пейнтболу среди обучающихся УГГУ»	I-V	20.09.2024-24.09.2024	Сухомлин С. Д.
76	Осенний турслет	I-V	24.09.2024-26.09.2024	Комаров А. А.
77	Чемпионат УГГУ по стрельбе «Меткий стрелок»	I-V	25.10.2024-31.10.2024	Комаров А. А.
78	Спортивно-массовое мероприятие «День Рождение ССК УГГУ «Горная Машина»	I-V	07.11.2024	Сухомлин С. Д.
79	Профилактическое мероприятие «Экспресс-тестирование на ВИЧ»	I-V	18.11.2024-19.11.2024	Медяникова Н. Г.
80	Спортивно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Неделя баскетбола»	I-V	13.12.2024-20.12.2024	Сухомлин С. Д.
81	Студенческий спортивный баттл	I-V	17.12.2024	Сухомлин С. Д.
82	Фестиваль зимних видов спорта, посвященный Всемирному дню снега	I-V	15.01.2025-16.01.2025	Сухомлин С. Д.
83	Внутривузовский отборочный этап чемпионата АССК России по 5-и видам спорта	I-V	15.02.2025–01.03.2025	Сухомлин С. Д.

84	Спортивно-массовое мероприятие Турнир по страйк-болу среди факультетов УГГУ, посвященный 23 февраля	I-V	21.02.2025	Коновалов П. А.
85	Спортивный турнир среди женских команд факультетов УГГУ, посвященный «Международному женскому дню»	I-V	04.03.2025	Коновалов П. А.
86	Проект «От Студзачета к знаку отличия ГТО»	I-V	14.03.2025-21.03.2025	Сухомлин С. Д.
87	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по баскетболу	I-V	15.03.2025	Коновалов П. А.
88	Профилактическое мероприятие для обучающихся УГГУ «Экспресс-тестирование на ВИЧ»	I-V	16.03.2025	Медяникова Н. Г.
89	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по настольному теннису	I-V	16.03.2025	Коновалов П. А.
90	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по стрельбе из пневматического ружья	I-V	17.03.2025	Коновалов П. А.
91	Спортивное мероприятие туристического клуба «Скалы Петра Гронского»	I-V	19.03.2025	Комаров А. А.
92	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по мини-футболу	I-V	22.03.2025	Коновалов П. А.
93	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по волейболу	I-V	23.03.2025	Коновалов П. А.
94	Ежегодная спартакиада общежитий УГГУ по шахматам	I-V	24.03.2025	Коновалов П. А.
95	Оценка уровня информированности и отношение к проблеме эпидемии ВИЧ-инфекции среди студентов	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Медяникова Н. Г.
96	Поход туристического клуба «Авантюрин» - «Покорение скал»	I-V	02.04.2025-03.04.2025	Комаров А. А.
97	Мероприятие, приуроченное к Всемирному дню здоровья	I-V	07.04.2025	Коновалов П. А.
98	Профилактическая акция для обучающихся УГГУ «Что выберешь ты?»	I-V	14.04.2025	Коновалов П. А.
99	Фестиваль летних уличных видов спорта «Горный X-games»	I-V	06.06.2025	Сухомлин С. Д.
12. Художественно-эстетическое воспитание				

100	Культурно-массовое мероприятие «День знаний»	I-V	01.09.2024	Нижников Е. В
101	Участие университетской команды КВН в центральной/официальной лиге МС КВН (полуфинал)	I-V	01.09.2024 30.10.2024	Нижников Е. В
102	Участие коллектива УГГУ «ГрандМажор» в Международном фестивале по «Мажореткам»	I-V	01.10.2024- 30.10.2024	Нижников Е. В.
103	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Литературный вечер»	I-V	07.10.2024	Коновалов П. А.
104	Культурно-массовое мероприятие «День культуры африканских стран»	I-V	12.10.2024	Иванова Н. С.
105	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ – Флешмоб, посвященный Дню первокурсника	I-V	14.10.2024- 21.10.2024	Коновалов П. А.
106	Культурно-массовое мероприятие Смотр Художественной Самостоятельности для обучающихся первого курса	I-V	20.10.2024	Коновалов П. А.
107	Культурно-массовое мероприятие «День первокурсника»	I-V	21.10.2024	Нижников Е. В.
108	Международная просветительская акция «Большой этнографический диктант»	I-V	01.11.2024- 30.11.2024	Старостин А. Н., Суслонов П. Е.
109	Участие университетской команды КВН в центральной/официальной лиге МС КВН (финал)	I-V	01.11.2024- 30.11.2024	Нижников Е. В.
110	Фестиваль команд КВН «Уральские горы юмора»	I-V	25.11.2024	Нижников Е. В.
111	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся УГГУ «Зимний бал 2024»	I-V	23.12.2024	Коновалов П. А.
112	Культурно-массовое мероприятие «Новый Год для детей работников УГГУ»	I-V	23.12.2024	Шехтман Д. А.
113	Культурно-массовое мероприятие «Новый год для иностранных студентов УГГУ». Конкурс рассказов о национальных новогодних традициях	I-V	24.12.2024	Иванова Н. С.
114	Конкурс красоты «Мисс и Мистер УГГУ-2025»	I-V	24.03.2025	Нижников Е. В.
115	Культурно-массовое мероприятие для обучающихся	I-V	21.04.2025	Коновалов П. А.

	УГГУ «Смотр художественной самодеятельности»			
116	Отчетный концерт студенческого культурного центра	I-V	26.05.2025	Нижников Е. В.
	<i>13. Экологическое воспитание</i>			
117	Экологическая акция по сбору отработанных батареек и пластиковых крышечек	I-V	01.09.2024-30.09.2024	Ершова А. А.
118	Реализация проекта «Экодворы» с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	01.09.2024-30.12.2024	Ершова А. А.
119	Проведение субботников, совместно с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	20.09.2024-20.10.2024	Ершова А. А.
120	Посадки саженцев деревьев с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	20.09.2024-20.11.2024	Ершова А. А.
121	Экологические занятия в школах г. Екатеринбург	I-V	01.01.2025-30.04.2025	Ершова А. А.
122	Выезд эковолонтеров университета ИЭФ-TRIP “Источники”	I-V	17.02.2025	Коновалов П. А.
123	Проведение субботников, совместно с Всероссийским экологическим движением «Делай!»	I-V	01.04.2025-30.04.2025	Ершова А. А.
124	Выезд эковолонтеров университета ИЭФ-TRIP «Челябинская область»	I-V	11.05.2025	Коновалов П. А.
	<i>14. Волонтерское движение</i>			
125	Ежегодная благотворительная акция «Полезная макулатура»	I-V	01.11.2024-01.12.2024	Коновалов П. А., Ершова А. А.
126	День добровольца (волонтера) в России	I-V	05.12.2024	Ершова А. А.
127	Акция, приуроченная к национальному дню донора в России	I-V	26.04.2025	Коновалов П. А.
128	Посещение волонтерами ветеранов ВОВ и тружеников тыла, приуроченное ко «Дню Победы»	I-V	02.05.2025-11.05.2025	Ершова А. А.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А. Упоров

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль
Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

Автор: Болтыров В.Б., проф. д.г-м.н.; Стороженко Л.А., доц. к.г-м.н.;
Бобина Т.С., ст. преподаватель

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Стороженко Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 11.09.2022

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горнотехнологического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Колчина Н.В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	3
1.1 Требования к выпускной квалификационной работе	3
1.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы	14
2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	16
3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	18
3.1 Тематика выпускных квалификационных работ	18
3.2 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность универсальных компетенций	20
3.3 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность общепрофессиональных компетенций	20
ПРИЛОЖЕНИЯ	21

ВВЕДЕНИЕ

Программа государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность профиль «Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности» составлена в соответствии с требованиями:

– Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 № 680;

– локальных нормативных актов университета, регламентирующих порядок проведения государственной итоговой аттестации.

Программа государственной итоговой аттестации включает:

I. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения (методические рекомендации по выполнению выпускных квалификационных работ);

II. Критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ;

III. Оценочные материалы.

IV. Приложения

I МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1.1.1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация представляет собой процесс итоговой проверки и оценки компетенций выпускника, полученных в результате обучения. Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Цель итоговой государственной аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Государственная итоговая аттестация выпускников, завершивших освоение основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) – «Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности» осуществляется в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации – 9 з.е.:

– подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы – 6 з.е.;

– защита выпускной квалификационной работы – 3 з.е.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации				
кол-во з.е.	часы			
	общая	контактная работа	СР	
6	216	25	191	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
3	108	–	108	Защита ВКР

1.1.2 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Цель выполнения выпускной квалификационной работы (далее – ВКР):

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность и применение этих знаний при решении конкретных научных и производственных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и применения методик исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности обучающихся для самостоятельной работы по задачам профессиональной деятельности, определенных ФГОС ВО направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и соответствующей ОПОП.

Выпускная квалификационная работа выполняется, как правило, на материалах организаций (баз практики) с учетом проблем, требующих решения в данной организации.

Основными задачами, которые должен решить обучающийся при выполнении выпускной квалификационной работы являются:

- обоснование актуальности и значимости выбранной темы работы с точки зрения теории и практики;
- изучение теоретических положений по проблеме, нормативной документации, составление литературного обзора по проблеме исследования;
- обоснование необходимости и возможности применения определенных современных методик принятия управленческих решений по задачам, поставленным в работе;
- сбор необходимой для проведения исследования информации с привлечением первичных и вторичных источников и использованием адекватных методов;
- проведение экологического анализа состояния объекта исследования с использованием соответствующих методов обработки информации, выявление тенденций изменения экологических показателей, и проблем, требующих решения или совершенствования;
- разработка практических рекомендаций и предложений;
- обобщение результатов проведенных исследований, формулирование выводов о степени достижения целей, поставленных в работе, и возможности практического применения предложенных разработок;
- оформление ВКР в соответствии с нормативными требованиями.

В ходе государственной итоговой аттестации проверяется сформированность следующих компетенций:

универсальных:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей УК-1.2. Оценивает соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности УК-1.3. Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи УК-1.4. Использует системный подход для решения поставленных задач.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует цели, задачи, обосновывает актуальность, значимость проекта при разработке его концепции в рамках выявленной проблемы; оценивает ожидаемые результаты и области их применения. УК-2.2. Предлагает процедуры и механизмы внедрения

	стандартов, исходя из действующих правовых норм, организации информационного обеспечения в сфере проектного управления для повышения эффективности его осуществления.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи УК-3.2. Выбирает стратегии поведения в команде в зависимости от условий
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Ведет обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.2. Ведет обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Толерантно воспринимает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия УК-5.2. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории. УК-5.3. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время. УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации УК-6.3. Адекватно определяет свою самооценку, осуществляет самопрезентацию, составляет резюме
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры. УК-7.3. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности. УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах УК 9.2. Применяет навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами из числа инвалидов и лицами с ограниченными возможностями здоровья
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии УК-10.2. Понимает поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства

	УК-10.3. Понимает цели, виды и инструменты государственной экономической политики и их влияние на субъекты экономики УК-10.4. Применяет методы личного финансового планирования, использует финансовые инструменты для управления собственным бюджетом, контролирует личные финансовые риски
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает законодательство, направленное на борьбу с экстремизмом, терроризмом, коррупцией УК-11.2. Понимает правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом, коррупцией в различных областях жизнедеятельности

общепрофессиональных:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. Решает типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности ОПК-1.2. Использует современные САПР, тематические программные комплексы при решении типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ОПК-2.1. Выбирает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающие требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия ОПК-2.2. Выбирает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, обеспечивающие риски на уровне допустимых значений
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	ОПК-3.1. Выявляет необходимые требования безопасности человека, окружающей среды, соответствующие нормативным правовым актам, содержащим государственные нормативные требования в области техносферной безопасности, межгосударственным, национальным и международным стандартам в сфере обеспечения техносферной безопасности ОПК-3.2. Формирует отчетность в области техносферной безопасности, соответствующую государственным требованиям
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий ОПК-4.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

профессиональных:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1.1.1.1 Способен участвовать в разработке мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия на	ПК-1.1.1.1 Выявляет формы негативного воздействия производственных процессов на окружающую среду ПК-1.1.1.2 Разрабатывает нормативы допустимого

окружающую среду и повышение экологической эффективности производства.	негативного воздействия в соответствии с утверждёнными методиками. ПК-1.1.1.3 Диагностирует причины сверхнормативного негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду ПК-1.1.1.4 Использует справочники по наилучшим доступным технологиям при разработке мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и повышение экологической эффективности производства. ПК-1.1.1.5 Обосновывает выбор природоохранных технологий и техники
ПК-1.1.2 Способен осуществлять производственный экологический контроль.	ПК-1.1.2.1 Разрабатывает программу производственного экологического контроля в соответствии с предъявляемыми требованиями. ПК-1.1.2.2 Собирает и обобщает информацию об источниках негативного, объемах негативного воздействия производственных процессов на окружающую среду ПК-1.1.2.3 Выбирает и обосновывает методы и приборы контроля качества окружающей среды в соответствии с установленными требованиями. ПК-1.1.2.4 Осуществляет документарное оформление результатов производственного экологического контроля, обрабатывает и интерпретирует экологическую информацию. ПК-1.1.2.5 Анализирует результаты производственного экологического контроля и прогнозирует развитие экологической ситуации.
ПК-1.2.1 Способен участвовать в обеспечении промышленной безопасности, разработке мероприятий по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций	ПК-1.2.1.1 Руководствуется актуальными нормативно-правовыми актами в области промышленной безопасности. ПК-1.2.1.2 Прогнозирует вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера. ПК-1.2.1.3 Оценивает риски возникновения аварий на производственных объектах, рассматривает сценарии развития аварий. ПК-1.2.1.4 Вносит предложения по предупреждению аварий, ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций. ПК-1.2.1.5 Планирует мероприятия по гражданской обороне на объекте экономики.
ПК-1.2.2 Способен осуществлять контроль выполнения требований промышленной безопасности в организации	ПК-1.2.2.1 Руководствуется правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности ПК-1.2.2.2 Собирает и обрабатывает информацию о состоянии системы управления промышленной безопасностью на объекте ПК-1.2.2.3 Проводит анализ состояния промышленной безопасности на промышленном объекте ПК-1.2.2.4 Делает выводы о своевременности проведения необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, эксплуатируемых на промышленном объекте. ПК-1.2.2.5 Осуществляет документарное оформление результатов контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.

ПК-1.3.1 Способен обеспечивать функционирование системы охраны труда в организации	ПК-1.3.1.1 Руководствуется национальными и международными стандартами в сфере охраны труда. ПК-1.3.1.2 Учитывает специфику трудовой деятельности. ПК-1.3.1.3 Разрабатывает и проводит инструктажи по охране труда и проверке знаний требований охраны труда. ПК-1.3.1.4 Оценивает уровни профессиональных рисков. ПК-1.3.1.5 Предлагает меры по снижению уровней профессиональных рисков.
ПК-1.3.2 Способен осуществлять контроль функционирования системы управления охраны труда в организации	ПК-1.3.2.1 Собирает, обобщает, интерпретирует и анализирует информацию о причинах несоблюдения требований охраны труда. ПК-1.3.2.2 Разрабатывает предложения, направленные на устранение и предупреждения нарушений требований охраны труда. ПК-1.3.2.3 Выбирает и обосновывает методы и приборы контроля качества рабочей среды в соответствии с установленными требованиями. ПК-1.3.2.4 Проводит расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с установленными требованиями. ПК-1.3.2.5 Осуществляет документальное оформление результатов контроля функционирования системы управления охраны труда.
ПК-1.4.1 Способен обеспечивать противопожарный режим на объекте экономики, осуществлять анализ существующей системы пожарной безопасности в организации	ПК-1.4.1.1 Руководствуется стандартами, правилами и инструкциями в области пожарной безопасности. ПК-1.4.1.2 Проводит инструктаж персонала объекта экономики по вопросам обеспечения пожарной безопасности. ПК-1.4.1.3 Анализирует состояние системы обеспечения противопожарного режима объекта экономики. ПК-1.4.1.4 Разрабатывает мероприятия по снижению пожарных рисков. ПК-1.4.1.5 Собирает, обрабатывает, анализирует и интерпретирует информацию о причинах возникновения пожаров.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны *показать*, опираясь на полученные знания, умения и полученные навыки:

- сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные, компетенции;
- способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности;
- способность грамотно излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- умение самостоятельного квалифицированного библиографического поиска, изучения и анализа научной литературы по теме;
- навыки использования методологических, историко-философских и конкретных знаний, полученных в процессе обучения, для решения поставленной в работе проблемы;
- умение написания профессионально грамотного текста и оформления его в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным публикациям;
- использование в работе современных технологий.

1.1.3 Общие требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной (иметь теоретическое обоснование актуальности изучаемой проблемы в современных условиях хозяйственной деятельности);
- представлять самостоятельное исследование, демонстрирующее способность выпускника решать профессиональные проблемы, делать на основе анализа литературы, соответствующие выводы и вносить предложения;
- отражать добросовестность студента в использовании опубликованных материалов других авторов.

Общие требования к выпускной квалификационной работе – целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота освещения вопросов; убедительность аргументаций; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; грамотное оформление.

Текст выпускной квалификационной работы должен демонстрировать:

- знакомство автора с литературой вопроса;
- умение выделить проблему и определить методы ее решения;
- умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, грамотно цитировать ведущих исследователей, делать ссылки на использованные источники;
- умение собирать, обобщать, анализировать нормативные документы, практические материалы, полученные в результате собственного исследования в организации;
- достоверность и конкретность изложения фактических и экспериментальных данных о работе организации;
- обоснование выводов и предложений по результатам исследования, их конкретный характер, практическую ценность для решения исследуемых проблем;
- владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом;
- четкость и логичность изложения мыслей, доказательность целесообразности и эффективности предлагаемых решений;
- приемлемый уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

1.1.4 Выбор, согласование и утверждение темы выпускной квалификационной работы

Выбор темы выпускной квалификационной работы осуществляется обучающимся по согласованию с руководителем ВКР и специалистами организации-базы практики, где будет проходить преддипломная практика. При выборе темы ВКР необходимо исходить из:

- актуальности проблемы и значимости ее для научной и практической деятельности;
- потребностей развития и совершенствования деятельности конкретной организации;
- интересов, склонностей в научно-исследовательской работе обучающегося, а также перспектив его будущей профессиональной деятельности;
- научной специализации выпускающей кафедры и ее преподавателей;
- возможности получения информации для проведения анализа и обоснования предлагаемых решений.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и доводится до сведения обучающихся. Обучающийся может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки. Тема выпускной квалификационной работы может являться продолжением тем, ранее представленных обучающимся в рамках курсовых работ (проектов).

Для успешного выполнения выпускной квалификационной работы необходимо уже на первом этапе (выбор темы) четко сформулировать цель работы (отражающуюся в ее названии) и задачи.

После выбора темы, согласования ее с научным руководителем, студент подает заявление на имя заведующего кафедрой об утверждении темы выпускной квалификационной работы (**приложение 2**).

Закрепление тем выпускных квалификационных работ за обучающимися оформляется приказом по университету. Следует иметь в виду, что **тема, утвержденная приказом ректора университета, изменению не подлежит**. Исключение могут составить лишь случаи возникновения объективных непреодолимых препятствий к ее разработке. Изменение оформляется приказом по университету на основании письменного заявления обучающегося и представления заведующего кафедрой.

1.1.5 Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Структурные элементы выпускной квалификационной работы **перечислены ниже в порядке их расположения и брошюровки**.

1. Титульный лист (**приложение 1**).

2. Сопроводительные документы к выпускной квалификационной работе:

2.1 Задание на выполнение выпускной квалификационной работы (**приложение 3**).

2.2 Отзыв научного руководителя (**приложение 4**).

2.3 Если результаты исследования нашли практическое применение, то прилагается документ, подтверждающий внедрение результатов исследования в практическую деятельность (**приложение 5**)

2.4 Справка на антиплагиат (**приложение 6**).

3. Содержание (**приложение 7**).

4. Введение.

5. Основная часть работы.

6. Заключение.

7. Список использованных источников (**приложение 8**).

8. Приложения.

Титульный лист должен содержать все необходимые идентификационные признаки, в частности, название работы, указание автора работы, руководителя.

На титульном листе подписью руководителя, консультанта (при наличии) подтверждается допуск выпускной квалификационной работы к защите.

Титульный лист учитывается в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы, порядковый номер на титульном листе не ставится.

Сопроводительные документы подшиваются следом за титульным листом работы, но в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы они не учитываются и порядковые номера на них не ставятся.

Цель составления *задания на выполнение выпускной квалификационной работы* – уяснение замысла работы и поставленных в ней основных проблем. Оформление задания на работу предполагает составление под контролем руководителя ВКР плана будущей работы.

Наличие *содержания* (плана работы) позволяет уйти от освещения вопросов, не относящихся к теме работы, обеспечить четкость и последовательность изложения материала, избежать пробелов и повторений, рационально организовать самостоятельный труд, сэкономить время.

Содержание работы помещают после справки о внедрении (если она есть). Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. В содержании работы указывается перечень всех глав и параграфов выпускной квалификационной работы, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них (точно по тексту). Главы в выпускной квалификационной работе должны иметь в пределах всей

работы порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Параграфы каждой главы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из номера главы и непосредственно номера параграфа в данной главе, отделенного от номера главы точкой. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

При этом надо иметь в виду, что названия глав и параграфов не должны дублировать друг друга, а также наименование темы работы. Каждая глава должна раскрывать часть темы, каждый параграф главы – часть содержания главы.

Введение, заключение, список использованных источников включают в содержание, но не нумеруют.

Пример оформления содержания выпускной квалификационной работы приведен в **Приложении 7**.

Страницы содержания учитываются в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы, порядковый номер на странице не ставится.

Выполнение выпускной квалификационной работы рекомендуется начинать с написания «ВВЕДЕНИЯ». Естественно, в процессе исследования первичный текст введения будет меняться, иногда очень существенно. Но это не отрицает необходимости на начальном этапе поставить перед собой задачи исследования, отражаемые во введении.

«ВВЕДЕНИЕ» в общем случае имеет следующую структуру:

- актуальность выбранной темы,
- формулировка цели и определение конкретных задач исследования (они найдут отражение в содержании работы),
- выбор объекта и предмета исследования,
- информационная база исследования;
- структура выпускной квалификационной работы.

Во введении следует коротко сформулировать актуальность темы исследования, т.е. причину возникновения проблемы и ее суть. Актуальность определяется как значимость, важность и приоритетность выбранной темы исследования среди других тем. Она должна подтверждаться положениями и доводами, свидетельствующими в пользу научной и практической значимости решения проблем и вопросов, исследуемых в работе. Необходимо объяснить, почему именно выбранная тема представляет интерес на современном этапе развития. Обоснование актуальности темы работы не должно быть многословным. Главное – показать, как автор оценивает своевременность и социальную значимость выбранной темы.

От доказательства актуальности следует перейти к формулировке цели исследования. Цель исследования – это образ желаемого результата, то, что намерен достичь автор работы.

Цель выпускной квалификационной работы должна соответствовать названию темы. Цель работы формулируется кратко и точно. Конкретизация цели осуществляется в задачах исследования. «Исходя из поставленной цели, были поставлены следующие задачи выпускной квалификационной работы».

Формулировки задач необходимо делать очень тщательно, так как описание их решения должно составить содержание последующих глав (параграфов) выпускной квалификационной работы.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для исследования. Выделение объекта происходит на основе анализа проблемы исследования.

Предмет исследования – это та часть объекта, которая и будет исследована. Предмет должен характеризовать тему выпускной квалификационной работы и включать в себя свойства и стороны объекта, которые следует рассмотреть в заявленной теме, установив пределы рассмотрения данного вопроса. Объект и предмет исследования соотносятся как общее и часть общего.

Далее дается характеристика методов исследования. Методы исследования – основные приемы и способы, которые использовались при проведении исследования (диалектический метод, исторический метод, статистический и др.). В процессе обработки полученных данных практически всегда используются такие взаимосвязанные научные методы исследования, как анализ и синтез. Анализ – логический прием разделения целого на отдельные элементы и изучение каждого в отдельности и во взаимосвязи с целым. Синтез – объединение результатов для формирования (проектирования) целого.

Введение не должно превышать 5 страницы компьютерного набора.

Страницы введения учитываются в общей нумерации страниц работы, номер страницы проставляется.

Основная часть выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа может содержать не более 3-4 глав, каждая из которых может делиться на 2-3 параграфа. В каждой главе, параграфе основной части необходимо стремиться раскрыть один крупный конкретный вопрос. Все главы исследования должны быть логически связаны между собой.

В основной части работы излагается суть исследования (анализ изучаемого объекта), показывается понимание сущности избранной темы, знание используемых источников, умение сопоставлять различные точки зрения. Важно не механическое их сопоставление или бездоказательная критика отдельных авторов, а стремление к тому, чтобы отстаиваемые или разделяемые студентом суждения были подкреплены теоретическими положениями, фактами и конкретными примерами.

Если в работе критически рассматривается точка зрения какого-либо автора, при изложении его мысли следует приводить цитаты, только при этом условии критика может быть объективной. В качестве довода, подтверждающего ту или иную мысль, могут приводиться выводы, полученные специалистами по данной проблеме. В этих случаях допускается передача чужого мнения в форме свободного изложения, либо цитирование специальных мест из опубликованных работ с обязательной ссылкой на источники.

В выпускной квалификационной работе должна быть выдержана логическая связь между главами, последовательное развитие темы и доказательность.

Первая глава, как правило, носит теоретический характер, в ней может приводиться обзор отечественной и зарубежной литературы по разрабатываемой проблеме, могут раскрываться основные понятия и сущность изучаемого вопроса, может даваться характеристика исследуемого объекта, обосновываться цель и задачи работы.

Вторая и последующие главы, как правило, содержат описание и результаты самостоятельного теоретического и экспериментального исследования.

Текст работы излагается самостоятельно (не допускается дословное переписывание использованной литературы), последовательно, грамотно и аккуратно, при написании работы необходимо употреблять профессиональные термины, избегать сложных грамматических оборотов. Студент должен показать не только знание материала, но и умение разбираться в нем, творчески использовать основные положения источников. Материал, используемый из других источников, должен быть переработан, органически увязан с избранной студентом темой и изложен своими словами с приведением ссылок на источники информации.

Содержание выпускной квалификационной работы должно демонстрировать:

- знакомство автора с учебной и научной литературой по теме выпускной квалификационной работы;
- последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, делать самостоятельные выводы;
- владение понятийным и терминологическим аппаратом.

В тексте выпускной квалификационной работы следует избегать использования личных местоимений, заменяя их безличными формами (вместо «я считаю» – «автор считает», «мы полагаем»).

Рекомендуется использование вводных и соединительных слов – *таким образом, из этого следует, в связи и т.д.* – для подчеркивания причинно-следственных связей и выражения личного отношения к излагаемому материалу.

Все страницы основной части выпускной квалификационной работы участвуют в общей нумерации страниц, номера страниц проставляются.

«**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**» выполняет роль концовки, обусловленной логикой проведенного исследования. Оно содержит изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится «выводное» знание, полученное в результате исследования. В заключении указывается вытекающая из конечных результатов теоретическая и практическая ценность, значимость. Заключительная часть предполагает обобщенную итоговую оценку проделанной работы.

В «**ЗАКЛЮЧЕНИИ**» находят отражение основные положения и выводы, содержащиеся во всех главах работы. Объем заключения до 5 страниц.

Нумерация страниц, на которых приводится текст заключения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. При этом в список использованных источников включаются, как правило, те источники, на которые в работе имеются библиографические ссылки. Используемые источники должны содержать их полное описание по требованиям стандартов.

Порядок оформления списка использованных источников представлен в **приложении 8**.

Нумерация страниц, на которых приводится текст списка использованных источников, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

В *приложения* следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся таблицы цифровых данных, инструкции, методики, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы документов, выдержки из локальных нормативных актов и др.

Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Объем выпускной квалификационной работы должен составлять – 60-80 страниц компьютерного набора (без приложений).

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен продемонстрировать навыки работы на персональном компьютере (например, статистическая обработка материалов, выполнение графических построений, проведения математических расчетов, использование программного обеспечения для решения конкретных задач, поставленных в работе).

1.1.6 Руководство выпускной квалификационной работой

Общее руководство и контроль за ходом выполнения ВКР осуществляет выпускающая кафедра в лице руководителя ВКР. Руководитель ВКР:

- помогает студенту с выбором темы и разработкой плана работы;
- оформляет задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- рекомендует студенту необходимую литературу, нормативные правовые акты по теме;
- систематически контролирует ход работы и информирует кафедру о состоянии дел;

- дает подробный отзыв на законченную работу.

Проверяя работу, руководитель не должен превращаться в корректора или редактора, хотя замечания в этой части он тоже высказывает. Руководитель ВКР выявляет полноту, глубину и всесторонность рассмотрения поставленных в плане вопросов, последовательность изложения материала, достаточность использования литературы, аргументированность выводов, степень их обоснованности и самостоятельности. В случае обнаружения плагиата, ошибочных решений и научных положений по тем или иным вопросам, неполноты или поверхностности исследования, противоречивости, излишнего отклонения от темы и других недостатков руководитель предлагает выпускнику устранить их, рекомендует пути и сроки их устранения.

Руководитель ВКР помогает выпускнику на всех этапах его работы, но эта помощь не должна выливаться в соавторство. Отношения руководителя с обучающимся строятся на основе сотрудничества.

1.2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.2.1 Основные этапы выполнения выпускной квалификационной работы

Соблюдение установленных сроков и последовательности выполнения выпускной квалификационной работы направлено на оптимизацию процесса достижения поставленных целей.

Рекомендуется следующая последовательность этапов выполнения выпускной квалификационной работы:

- выбор темы работы, её утверждение, – *за неделю до начала преддипломной практики;*
- подбор научной литературы, нормативной документации и ознакомление с ними, *за неделю до начала преддипломной практики*
- сбор и обобщение аналитических материалов, анализ;
- написание работы и представление её руководителю не позднее, чем *за 4 недели до дня защиты*, доработка по замечаниям руководителя;
- написание введения и заключения, подготовка списка использованных источников, приложений, представление работы научному руководителю не позднее, чем *за две недели до дня защиты;*
- прохождение нормоконтроля, исправление замечаний по оформлению работы *за 7 дней до даты защиты;*
- проверка в системе Антиплагиат *за 7 дней до даты защиты;*
- размещение работы на портфолио *за 3 дня до защиты*
- подготовка к защите выпускной квалификационной работы: подготовка презентационных материалов, оформление документов на выпускную квалификационную работу *за 4 дня до защиты.*

1.2.2 Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Законченная ВКР, подписанная студентом, передается научному руководителю для проверки соответствия оформления работы предъявляемым требованиям и составления письменного отзыва руководителя. В отзыве руководителя указываются сведения об актуальности темы работы, достоинства и недостатки работы, оценка подготовленности студента, инициативности и самостоятельности при решении задач выпускной квалификационной работы, умение студента работать с литературными источниками, нормативными правовыми актами и способность ясно и четко излагать материал, соблюдение правил и качества оформления работы. Особое внимание уделяется оценке выпускника по личностным характеристикам (ответственность, дисциплинированность, самостоятельность,

активность, творчество, инициативность и т.д.), проявленным способностям к исследовательской деятельности, достигнутым результатам в формировании компетенций выпускника данной программы, мотивируется возможность или невозможность представления выпускной квалификационной работы на защиту в государственной экзаменационной комиссии.

Решение научного руководителя является основанием для допуска кафедрой ВКР к защите.

Текст ВКР должен быть проверен на объем заимствований в системе «Антиплагиат», отчет печатается. ВКР размещается в портфолио. Размещение ВКР – не позднее, чем за 7 дней до защиты.

Перед защитой студентом представляются в ГЭК следующие документы:

- 1) ВКР, подписанная на титульном листе выпускником, научным руководителем, консультантами (если есть) (**Приложение 1**);
- 2) задание на выполнение работы с отметками сроков окончательной подготовки работы, подписанное научным руководителем и заключением кафедры о допуске к защите;
- 3) отзыв научного руководителя;
- 4) отзыв рецензента;
- 5) отчет о проверке в системе «Антиплагиат».

Готовясь к защите работы, студент составляет тезисы выступления, содержащего наиболее важные и интересные результаты исследования. При этом следует помнить о том, что выпускнику для доклада отводится ограниченное время; оформляет наглядные пособия, раздаточный материал к докладу, продумывает ответы на замечания рецензента.

Работу над тезисами доклада следует начинать сразу же после представления работы на кафедру и продолжить после ознакомления с отзывом руководителя. На вопросы и замечания отзыва целесообразно подготовить письменные ответы.

Доклад на защите выпускной квалификационной работы, как правило, не должен превышать 15-20 мин. Следует помнить, что студент не просто излагает, а защищает положения своей работы.

1.2.3 Защита выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании ГЭК.

Порядок защиты:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество выпускника, название работы с указанием места ее выполнения;
- доклад продолжительностью, как правило, не более 15-20 минут, в течении которых он должен кратко сформулировать актуальность, цель и задачи работы, изложить основные результаты, выводы и рекомендации, конкретные предложения, обосновать возможность их реализации, эффективность. При этом необходимо уточнить личный вклад в разработку проблемы.

Студент может пользоваться заранее подготовленным тезисами доклада, но должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста. При чтении утрачивается эмоциональность изложения, монотонное чтение текста не привлекает внимания и утомляет слушателей. Свободный рассказ по теме свидетельствует об уровне подготовки и глубине специальных знаний по проблеме выпускной квалификационной работы. Все это существенно влияет на итоговую оценку работы.

Все принципиальные положения выпускной квалификационной работы для большей наглядности могут быть представлены на демонстрационном материале. К демонстрационным материалам относится информация из выпускной квалификационной работы (таблицы, диаграммы, схемы, иллюстрации и пр.), оформленная в виде презентаций или ксерокопий для каждого члена ГЭК. Во время доклада необходимо ссылаться на эти материалы;

- после окончания доклада члены ГЭК и присутствующие на защите предлагают выпускнику вопросы, касающиеся устного выступления, имеющие непосредственное отношение к теме работы, или же просто в связи с обсуждаемой проблемой;
- зачитывается внешняя рецензия на выпускную квалификационную работу;
- выступление руководителя выпускной квалификационной работы, а в случае его отсутствия секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя;
- председатель ГЭК предоставляет желающим слово для выступления, затем выпускнику, которое предполагает ответы на замечания рецензента и всех, выступивших при обсуждении работы, после чего объявляет об окончании защиты.

После окончания открытой защиты проводится закрытое заседание ГЭК (возможно с участием руководителей), на котором определяются итоговые оценки по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). После закрытого обсуждения председатель объявляет решение ГЭК. Протокол заседания ГЭК ведется секретарем. В него вносятся все заданные вопросы, особые мнения, решение комиссии об оценке.

II КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оценка выпускной квалификационной работы производится по четырем группам критериев:

Система оценивания по оценочным средствам государственной итоговой аттестации

Оценочное средство	Максимальная стоимость в баллах	Критерии начисления баллов
Выпускная квалификационная работа	0-95 баллов	Качество выполненной работы, ее научно-теоретический уровень, степень самостоятельности и логичность изложения материала, правильность оформления и результат ее защиты
Отзыв руководителя ВКР	0-5 баллов	Ответственность, дисциплинированность, стремление к достижению высоких результатов самостоятельность, добросовестность в выполнении ВКР, контактность
Отзыв рецензента ВКР	0-5 баллов	Качество выполненной работы, ее научно-теоретический уровень, степень самостоятельности и логичность изложения материала
Ответы на вопросы (проверка компетенций)	0-10 баллов	Полнота и правильность ответа
Итого	115 баллов	

Оценка по итогам государственной итоговой аттестации определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки	Количество баллов
Критерии содержания ВКР	
обоснованность выбора и актуальность темы исследования	0-5
обоснование практической и теоретической значимости исследования	0-5
уровень теоретической проработки проблемы, осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала	0-5
умение представить литературный обзор проблемы исследования	0-5

широта и качество использованных источников	0-5
объем и уровень анализа профессиональной, научной литературы, релевантность, полнота, корректность и содержание цитирования	0-5
умение правильно применить необходимые для решения проблемы нормативные правовые акты (документы) в объяснении конкретной ситуации деятельности организации	0-5
наличие в ВКР результатов, которые в совокупности решают конкретную научную и (или) практическую задачу, или - результатов (теоретических и (или) экспериментальных), которые имеют существенное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки (деятельности), или – научно-обоснованных разработок, использование которых в полном объеме обеспечивает решение прикладных задач	0-5
умение логически верно, аргументированно и ясно излагать материалы исследования в ВКР	0-5
обоснованность и четкость сформулированных выводов	0-5
адекватность использования методов исследования	0-1
умение использовать компьютерные технологии в режиме пользователя для решения профессиональных задач	0-5
Критерии оформления ВКР	
владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность	0-4
соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению данных работ	0-5
Критерии процедуры защиты	
качество устного доклада: соответствие доклада содержанию работы, логичность, точность формулировок, обоснованность выводов, культура речи	0-5
владение профессиональной терминологией и навыками профессиональной аргументации	0-5
презентационные навыки: структура и последовательность изложения материала, соблюдение временных требований, использование презентационного оборудования и/или раздаточного материала, грамотность оформления иллюстрационных материалов, выразительность использования, контакт с аудиторией	0-5
поведение при защите (коммуникационные характеристики (культура) докладчика (речь, манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы)	0-5
качество ответов на вопросы членов ГЭК: логичность, глубина, правильность и полнота ответов	0-5
Отзыв руководителя ВКР	
ответственное отношение к работе, дисциплинированность, стремление к достижению высоких результатов, самостоятельность, добросовестность в выполнении работы, соблюдение сроков представления материалов, контактность	0-2
владеет навыками самостоятельного получения новых знаний, использования современных технологий	0-2
умение систематизировать и обобщать информацию из разных источников	0-1
Отзыв рецензента	
ответственное отношение к работе, дисциплинированность, стремление к достижению высоких результатов, самостоятельность, добросовестность в выполнении работы, соблюдение сроков представления материалов, контактность	0-2
владеет навыками самостоятельного получения новых знаний, использования современных технологий	0-2
умение систематизировать и обобщать информацию из разных источников	0-1
Теоретические вопросы	
качество ответов на вопросы членов ГЭК: правильность и полнота ответов	0-10
Итого баллов	115

Правила оценивания результатов защиты ВКР

104-115 баллов (90-100%) – оценка «отлично»;

81-103 балла (70-89%) – оценка «хорошо»;

58-80 баллов (50-69%) – оценка «удовлетворительно»;

0-57 баллов (0-49%) – оценка «неудовлетворительно».

III ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочными средствами результатов обучения на этапе государственной итоговой аттестации являются выпускная квалификационная работа (в которой выпускнику предлагается по поставленной научно-практической проблеме сформулировать самостоятельно гипотезы, цель, сделать разработку программы эмпирического исследования, собрать информацию, проанализировать ее, провести необходимые расчеты, построить модели, предложить варианты решения проблемы и обосновать показатели оценки результативности) и ее защита по установленной процедуре (доклад, презентация, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии), позволяющей сделать вывод о сформированности компетенций.

3.1 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Закономерности возникновения лесных пожаров на конкретной территории.
2. Закономерности возникновения пожаров на конкретных селитебных территориях.
3. Сценарий прорыва плотины конкретного гидротехнического сооружения с расчетом масштаба разрушений от воздействия волны прорыва.
4. Прогнозирование и ликвидация чрезвычайных ситуаций на конкретных объектах нефтегазовой отрасли.
5. Аварийные ситуации и система мониторинга на конкретной территории.
6. Анализ пожароопасности территории муниципального образования.
7. Разработка комплекса мер, направленных на исключение причин возникновения пожаров на территории муниципального образования.
8. Динамика последствий радиоактивного заражения бассейна р. N.
9. Анализ ЧС техногенного характера на конкретной территории.
10. Оценка ущерба от ЧС на конкретной территории.
11. Зонирование территории по степени риска от ЧС.
12. Разработка модели развития чрезвычайной ситуации на конкретном объекте.
13. Моделирование сценариев прорыва плотины конкретного гидротехнического сооружения с расчетом масштаба разрушений от воздействия волны прорыва с применением геоинформационных систем.
14. Применение геоинформационных систем для мониторинга и прогнозирования ЧС.
15. Сценарий взрыва (или возгорания) железнодорожной цистерны (автоцистерны) на территории промышленного предприятия или вблизи населенного пункта с расчетом возможного ущерба.
16. Аварийно-спасательные работы при пожаре в здании конкретного предприятия.
17. Состояние воздушной среды в окрестностях конкретного промышленного предприятия.
18. Локализация и ликвидация источника химического заражения (аммиак) при аварии на химически опасном объекте.
19. Система охраны труда и пожарной безопасности на конкретном предприятии.
20. Производственный травматизм на Северском щебеночном карьере.
21. Загрязнение атмосферного воздуха на НТМК.
22. Сравнительный анализ профессиональных рисков предприятий
23. Разработка системы мониторинга промышленной безопасности технических устройств на опасных производственных объектах (на примере...).
24. Оценка надежности конструктивных решений по безопасности труда и противопожарной технике на предприятии.
25. Разработка конструкций устройств (систем и т.п.) обеспечения пожарной безопасности

26. Разработка систем и аппаратов очистки выбросов и сбросов в процессе тушения пожара и по его завершению
27. Разработка систем и устройств защиты человека от физических и химических полей (температуры, газов и т.п.), участвующего в тушении пожара или ликвидации его последствий, а также людей, эвакуируемых из зоны пожара.
28. Разработка технологии переработки отходов, образовавшихся в результате возникновения и тушения пожаров
29. Разработка технологии ликвидации последствий пожаров
30. Разработка технологии противопожарного водоснабжения предприятия
31. Разработка технологии использования вторичных материальных ресурсов на территории региона в целях пожарной безопасности
32. Методы анализа и оценки пожарной безопасности объекта (производства; предприятия; территориально-промышленного комплекса)
33. Разработка организационных и инженерно-технических решений по повышению уровня пожарной безопасности
34. Расчет сил и средств, необходимых для тушения пожара
35. Построение и практическое использование моделей для описания и прогнозирования различных явлений, способствующих возникновению пожара
36. Методы решения задач по определению оптимальных вариантов противопожарной защиты
37. Планирование экспериментальных исследований, выбор технических средств и методов исследований факторов (причин) возникновения и развития пожаров
38. Экспертиза и проектирование противопожарных технологий для объектов промышленности, транспорта и энергетики
39. Разработка проектов нормативов, направленных на повышение пожарной безопасности
40. Разработка проекта системы управления пожарной безопасностью различного уровня (региональной, городской, предприятия)
41. Проектирование методов и моделей оптимизации и управления пожарной безопасностью
42. Проектирование объектовой подсистемы предупреждения пожаров и действий в случае их возникновения
43. Экспериментально-теоретическое исследование работы новых систем и устройств обеспечения пожарной безопасности человека и среды его обитания
44. Инструментальное и расчетное исследование источников пожарной опасности в регионе, городе, территориально-промышленном комплексе, промышленном предприятии
45. Анализ и расчет уровня техногенного риска возникновения пожаров на технических объектах и в технологических процессах
46. Анализ причин и характера пожарных опасностей, негативных последствий их проявления
47. Разработка методов контроля, оценки и нормирования пожароопасных факторов
48. Экспертиза пожарной безопасности региона, города, территориально-промышленного комплекса, промышленного предприятия, проекта строительства, реконструкции, объекта техники, технологии
49. Анализ состояния пожарной безопасности и разработка комплексных программ, инженерно-технических и организационно-управленческих мероприятий различного уровня по повышению пожарной безопасности
50. Прогнозирование параметров состояния среды, опасных ситуаций и опасных зон при возникновении и тушении пожаров
51. Моделирование зон ущерба и оценка риска при чрезвычайных ситуациях, сопровождающихся крупномасштабными пожарами

52. Аудит пожарной безопасности и совершенствование корпоративной системы менеджмента (противопожарного)

3.2 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность универсальных компетенций:

1. Каковы главные особенности научного знания в отличие от религиозных представлений о мире?
2. Является ли наука важнейшим фактором развития общества в современном мире?
3. В каких формах осуществляется влияние научного знания на развитие экономики, культуры, духовной жизни и общества в целом?
4. Почему знание закономерностей развития экономики является необходимым условием достижения успеха в различных сферах деятельности?
5. Каково значение коммуникативных навыков для успешной деятельности производственного коллектива?
6. В чем вы видите основные причины необходимости овладения навыками общения на иностранном языке для успешного решения профессиональных задач в современных условиях?
7. В чем проявляется толерантность в восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий?
8. Чем обусловлена необходимость овладения правовой культурой для достижения высоких экономических результатов в современных условиях?
9. Какая формулировка образовательных потребностей специалиста в современных условиях является более актуальной: «образование для всей жизни» или «образование в течение всей жизни»?
10. Возможна ли успешная профессиональная самореализация работника без формирования потребности и способности к самоорганизации и самообразованию?
11. В чем вы видите значение здорового образа жизни, овладения методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?
12. Чем обусловлена в настоящее время необходимость овладения приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций?

3.3 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность общепрофессиональных компетенций:

1. Какой измерительной и вычислительной техникой, а также информационными технологиями Вы пользовались в ходе написания выпускной квалификационной работы?
2. Какова эффективность организационно-технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций в Вашем случае?
3. Какими нормативно-правовыми актами Вы пользовались в ходе написания выпускной квалификационной работы?
4. Каковы цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды?
5. С какими трудностями Вы столкнулись при выполнении профессиональных функций в трудовом коллективе?

Пример оформления титульного листа выпускной квалификационной работы



Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Горнотехнологический факультет

Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

Направление 20.03.01 – «Техносферная безопасность»
Профиль подготовки – «Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности»

Выпускная квалификационная работа магистранта

на тему: «**НАЗВАНИЕ ТЕМЫ**»

Пояснительная записка

Заведующий кафедрой:	_____	<u>Стороженко Л. А.</u>
	(подпись)	(Фамилия И. О.)
Руководитель:	_____	<u>ФИО</u>
	(подпись)	(Фамилия И. О.)
	<u>профессор</u>	
	(должность)	
Нормоконтролер:	_____	<u>Бобина Т. С.</u>
	(подпись)	(Фамилия И. О.)
Студент:	_____	Группа <u>XXX</u>
	(подпись)	(Фамилия И. О.)
	<u>ФИО</u>	
	(Фамилия И. О.)	

Екатеринбург – 202_

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример оформления заявления на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Зав. кафедрой ГЛЗЧС
Стороженко Л.А.
студента группы ТБ-
Ткаченко Татьяны Викторовны

Заявление на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы:

название

Место прохождения преддипломной практики:

название организации

Научный руководитель: Кокшарова Наталья Юрьевна, к.т.н., доцент

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность)

Дата: _____

Подпись студента: _____

Подпись руководителя: _____

Решение зав. кафедрой
«Утверждаю»

«__» _____ 202_ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пример оформления задания на выполнение выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

УТВЕРЖДАЮ
зав. кафедрой ГлЗЧС
Л.А. Стороженко

« ____ » _____ 202_ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

для присвоения квалификации бакалавр по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профилю) «Экспертиза и аудит
промышленной и пожарной безопасности»

Студенту(ке) _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Тема выпускной квалификационной работы _____

Руководитель работы _____
(фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание)

Консультанты по разделам:

Ф.И.О. консультанта	Должность, ученая степень, ученое звание	Разделы работы

Дата выдачи задания « ____ » _____ 202_ г.

Срок сдачи студентом законченной
выпускной квалификационной работы « ____ » _____ 202_ г.

Исходные данные для выполнения выпускной квалификационной работы:

Актуальность выпускной квалификационной работы:

Содержание расчетно-пояснительной записки:

Демонстрационный материал:

Руководитель ВКР _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Студент _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Форма отзыва руководителя выпускной квалификационной работы

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Студентом (кой)	<i>Тимониным Владимиром Владимировичем</i>
Направление	20.03.01 Техносферная безопасность
Кафедра	Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
Группа	ТБ-
Руководитель	кандидат юридических наук, доцент Истомин В.Г.

Общая характеристика работы студента в период выполнения ВКР: _____

Актуальность темы _____

Степень достижения целей ВКР _____

Общая характеристика теоретической части (глубина разработки проблемы, логика изложения, грамотность и проч.): _____

Общая характеристика практической части работы (наличие элементов практической новизны, наличие и значимость практических предложений и рекомендаций):

Степень владения профессиональными знаниями, умениями и навыками: _____

Соблюдение правил оформления работы: _____

Замечания к ВКР: _____

Заключение: _____

Руководитель ВКР _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Студент _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Пример оформления документа, подтверждающего использование результатов выпускной квалификационной работы

СПРАВКА
об использовании результатов выпускной квалификационной работы
на тему: «НАЗВАНИЕ»

Выводы и предложения, представленные в исследовании Петрова И.С., нашли применение в практической деятельности общества с ограниченной ответственностью «Мир», в частности, при

Рекомендации автора по совершенствованию деятельности организации взяты за основу при разработке перспективных направлений развития общества с ограниченной ответственностью «Мир».

Директор ООО «Мир» _____ И.О. Фамилия
(подпись)
М.П.

Пример структуры и оформления содержания выпускной квалификационной работы

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1	6
1.1	6
1.2	..
1.3	..
2	
2.1	
2.2	
Заключение	
Список использованных источников	
Приложения	

Примеры библиографических описаний, применяемых при оформлении списка использованных источников

1. Об основополагающих принципах и правах в сфере труда и механизм её реализации [Текст]: Декларация МОТ от 18.06.1998 // МБТ.1998.
2. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (в ред. от 05.10.2015) – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. О безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 06.10.1999 г. № 184-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 43.
6. О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 10-ФЗ (с изм. от 25 ноября 2010 г.) - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
7. О концепции национальной безопасности Российской Федерации [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 10 января 2000 г. № 24 // Собрание законодательства РФ. - 2000. - № 2.- Ст.170.
8. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 12.05.2009 № 537 – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
9. О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций (предоставления государственных услуг) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.11.2005 г. № 679. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
10. О некоторых вопросах, связанных с применением части первой Гражданского кодекса Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление Пленума Верховного Суда РФ № 6, Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ № 8 от 01.07.1996 г. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
11. О некоторых особенностях, связанных с применением статьи 21.1 федерального закона «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей [Электронный ресурс]: Информационное письмо Президиума ВАС РФ от 17.01.2006 г. № 100 - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
12. Решение Ленинградского областного суда от 25.01.2015 по делу № 3-5/2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.delo.press.ru>.
9. Булаевский, Б.А. Правовое положение несовершеннолетних по российскому гражданскому законодательству [Текст]: Автореф. дисс. ... к.ю.н. М., 1998.
10. . Гаврилов, Э. О наименовании юридического лица [Текст] / Э.О. Гаврилов // Хозяйство и право. - 2011. - № 12. - С. 3 – 11.
12. Черткова, Е.Л. Утопия как способ постижения социальной действительности [Электронный ресурс] / Е.Л. Черткова // Социемы: журнал Уральского гос. ун-та. – 2002. - № 8. – Режим доступа: <http://2www.usu.ru/philosoph/chertkova>.

13. Цивилистические записки: [Текст]: Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 2. – М.: «Статут» - Екатеринбург: Институт частного права, 2002. – 511 с.
14. Юридический советник [Электронный ресурс]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв.; 12 см. – Прил.: Справочник пользователя [Текст]/ сост. В.А. Быков. – 32 с.
15. Временные методические рекомендации по вопросам реструктуризации бюджетной сферы и повышения эффективности расходов региональных и местных бюджетов (Краткая концепция реструктуризации государственного и муниципального сектора и повышения эффективности бюджетных расходов на региональном и местном уровнях) [Текст]. - М.: ИЭПП, 2006. - 67 с.
16. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб./ Свердлов. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. – Екатеринбург, 1997. – 115 с.
17. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 320 с.
18. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.gks.ru>.
19. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.
20. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham: Chicago, 1972. 218 p.
21. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51.
22. Министерство финансов Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>.
23. Российская книжная палата: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bookchamber.ru>.
24. Инструкция по делопроизводству в ООО «СК-групп» [Текст]. - Екатеринбург, 2012. – 26 с.
25. Бухгалтерский отчет ЗАО «ФНК» за 2012 год [Текст]. - Екатеринбург, 2013. – 14 с.
26. Правила внутреннего трудового распорядка АО «Маяк» [Текст]. - Екатеринбург, 2010. – 22 с.



СПРАВКА

о результатах проверки на наличие заимствований

Уникальный код справки: 1-343581-31986

Ф.И.О. автора проверяемой работы: Забайдулина Анастасия Владимировна

Тема работы: Оценка эффективности функционирования системы контроля за состоянием условий и охраны труда в АО «ОКБ «Новатор»

Руководитель: Болтыров В.Б.

Информация о документе:

Имя исходного файла: VKP_20.03.01_ТБ_Забайдулина А.В..pdf

Тип документа: ВКРБ

Источники цитирования *

#	Доля в отчете	Источник (ссылка)	Где найдено (Модуль поиска)
1	5.40%	Самарский государственный университет путей сообщения Пивцаева Надежда Витальевна 13.07.2015 ()	Модуль поиска Интернет
2	1.24%	Отчет по преддипломной практике в Ночном клубе Барин (http://limej.ru/index.php/home/181-stat/39499-Otchet_po_preddiplomno_praktike_v_Nochnom_klube_Bar.html)	Модуль поиска Интернет
3	0.78%	Классификатор причин и вида несчастного случая на производстве (http://www.ronl.ru/referaty/raznoe/680569/)	Модуль поиска Интернет
4	0.60%	Тема: Кадровая политика ОАО "Дальневосточная генерирующая компания" (http://bibliofond.ru/view.aspx?id=582122)	Модуль поиска Интернет
5	0.43%	Уголовно-правовая ответственность за нарушение трудового законодательства России (http://www.kazreferat.info/read/ugolovno-pravovaya-otvetstvennost-za-narushenie-trudovogo-zakonodatelstva-rossii-MTgyMTA1)	Модуль поиска Интернет

* Таблица формируется системой «ВКР-ВУЗ».

Уникальность текста: 85.03%

подпись студента	расшифровка подписи	подпись ответственного за проверку	расшифровка подписи
	дата		дата



Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный
горный университет»

М. Л. Хазин

Б1.В.01 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ
СТУДЕНТОВ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль

Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Екатеринбург

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный
горный университет»

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
горно-механического
факультета УГГУ
19.11.2021.
Председатель комиссии
П. А. Осипов

М. Л. Хазин

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ
СТУДЕНТОВ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль

Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

X12

Рецензент: Ю. Н. Жуков, профессор, доктор технических наук (УрФУ)

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры
Эксплуатации горного оборудования 29 октября 2021 (протокол № 2)
и рекомендовано для издания в УГГУ

Хазин М. Л.

X12 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК:
методические указания по самостоятельной работе студентов направления подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность - Екатеринбург: Изд-во, УГГУ, 2021. – 15 с.

Для студентов направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность». Рассмотрены основные виды техносферных опасностей и рисков, позволяющие сформировать у студентов базовые знания по теории надежности технических систем для решения практических задач по структуре и функциям техногенного риска.

Табл. 2. Библ. 11 назв.

© Хазин М. Л., 2021

© Уральский государственный
горный университет, 2021

Оглавление

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
1.1. Цель преподавания дисциплины.....	5
1.2. Задачи изучения дисциплины.....	5
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
1.4. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах.....	6
2.2. Распределение часов по темам и видам занятий.....	7
3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ.....	8
3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала	8
3.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	10
3.3. Методические рекомендации по подготовке практико- ориентированного задания	11
3.4. Контроль знаний студентов.....	14
4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	16

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины: Формирование у студентов базовых знаний по теории надежности технических систем для решения практических задач по структуре и функциям техногенного риска.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основная задача дисциплины – подготовка студентов к определению надежности, техногенного риска и использованию новейших достижений науки.

Для этого необходимо:

- формирование творческого инновационного подхода к надежности технических систем;
- овладение студентами умениями и навыками практического определения надежности технических систем и техногенного риска;
- формирование понимания надежности технических систем и техногенного риска как области профессиональной деятельности, требующих глубоких теоретических знаний.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» является дисциплиной базовой учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиля «Комплексное управление техносферной безопасностью и защита в чрезвычайных ситуациях».

1.4. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины формируются профессиональные компетенции и индикаторы достижения компетенции.

ПК-1.2.1 Способен участвовать в обеспечении промышленной безопасности, разработке мероприятий по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- основные понятия, термины и определения теории надежности;
- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и устойчивость технических систем,

Уметь:

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, составлять прогнозы возможного развития ситуации.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности и риска;
- навыками обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска;
- навыками использования технической и справочной литературы;

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Наименование и содержание тем

Тема 1: Природа, характеристика опасностей в техносфере и риски.

Техносфера. Техника и техническая система. Определение опасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Пороговый уровень опасности

Понятие о риске. Индивидуальный и групповой риск. Причины введения понятия о приемлемом риске. Факторы, определяющие значения приемлемого риска. Методы анализа риска. Основные источники и виды аварий и катастроф. Статистические данные об авариях и катастрофах. Основные факторы аварийности на производстве. Методы прогнозирования аварий и катастроф. Основные понятия, меры и показатели риска.

Тема 2: Надежность технических систем.

Основные понятия и определения теории надёжности. Показатели надёжности технических систем. Математические модели отказов. Расчет надежности невозстанавливаемых нерезервированных и резервированных технических систем. Расчет надежности восстанавливаемых нерезервированных и резервированных технических систем.

Тема 3: Методы исследования безопасности технических систем.

Анализ надежности с помощью дерева отказов. Логические символы и символы событий. Процедура построения дерева отказов. Логико-вероятностный расчет надежности системы с помощью дерева отказов. Построение дерева событий и способы его упрощения. Расчет вероятности появления головных событий и их возможных последствий (в виде ущерба). Методы риск-анализа. Нормирование и регулирование технического риска. Методические аспекты риск-анализа применительно к процедуре декларирования безопасности опасного промышленного объекта. Предварительный анализ опасностей. Выявление последовательности опасных ситуаций. Анализ последствий.

2.2. Распределение часов по темам и видам занятий

Тематический план изучения дисциплины для студентов очной формы обучения

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Природа, характеристика опасностей в техносфере и риски.	10	10			6
2.	Надежность технических систем.	12	12			6
3.	Методы исследования безопасности технических систем.	10	10			5
4.	Подготовка к экзамену					27
	ИТОГО	32	32			44

Тематический план изучения дисциплины для студентов заочной формы обучения

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Природа, характеристика опасностей в техносфере и риски.	1	1			26
2.	Надежность технических систем.	2	2			31
3.	Методы исследования безопасности технических систем.	1	1			30
4.	Подготовка к экзамену					9
	ИТОГО	4	4			96

Тематический план изучения дисциплины для студентов ускоренной формы обучения

№	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем			В т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
		лекции	практич. занятия/ др. формы	лаборат. работы		
1.	Природа, характеристика опасностей в техносфере и риски.	1	1			26
2.	Надежность технических систем.	2	2			31
3.	Методы исследования безопасности технических систем.	1	1			30
4.	Подготовка к экзамену					9

	ИТОГО	4	4			96

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами).

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине ««Надежность, оптимизация и диагностика автоматизированных систем» позволяет сформировать знания, умения и навыки магистрантов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность в области надежности, технических систем и техногенного риска. Проверка знаний материала лекционных и практических занятий проводится в виде тестирования.

Основные цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;
- развитие исследовательских умений.

Особую важность приобретают умения обучающихся выбирать материалы для профессиональной деятельности, определять надежность, технических систем, применяемых в профессиональной деятельности и оценивать степень техногенного риска.

. Методические рекомендации помогут обучающимся целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении самостоятельной работы.

3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала

Основной формой изучения курса является самостоятельная работа студента с книгой. В начале следует ознакомиться с программой курса, затем прочитать соответствующие разделы по учебнику. При изучении раздела необходимо усвоить основные понятия, термины, внимательно рассмотреть примеры и выводы. Усвоив тот или иной раздел учебника необходимо ответить на вопросы для самопроверки, приведённые в настоящих методических указаниях. Вопросы для самопроверки обращают внимание

студента на наиболее важные разделы курса и дают возможность установить, всё ли главное им усвоено.

Данное мероприятие выявляет аналитические умения, навыки выделения смысловых центров текста. Степень освоения данного вида самостоятельной работы оценивается тестированием (самостоятельно) и на собеседовании с преподавателем по вопросам.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью нижеприведенных контрольных вопросов и заданий.

Контрольные вопросы

1. Отказы технических систем
2. Аксиомы потенциальной опасности технических систем
3. Методы расчета надежности восстанавливаемых систем
4. Опасность - свойство, внутренне присущее любой технической системе
6. Особенность экспоненциального распределения
8. Риск и приемлемый риск
9. Вероятность отказов
10. Методы обнаружения опасностей
11. Качественные методы анализа риска
12. Количественные показатели риска
13. Резервирование системы
14. Развитие риска на промышленных объектах
15. Классификация отказов в технических системах
16. Оценка надежности элементов по результатам испытаний
17. Дерево событий
18. Диагноз ставится по результатам
19. Методы обнаружения опасностей
20. Техническое состояние
21. Неисправное состояние
22. Основное соединение
23. Влияние шахтной атмосферы срок на службы изоляции проводов и кабелей
24. Виды избыточности резервирования
25. Ресурс изделия
26. Средняя наработка до отказа
27. Дерево решений
28. Моделирование риска
29. Общность и различие процедур оценки и управления риском
30. Применение резервирования
31. Методы определения показателей надежности

32. Формирование отказов в технических системах
33. Оценка надежности элементов
34. Расчет надежности восстанавливаемых систем
35. Функциональное резервирование
36. Техническая диагностика элементов
37. Риск запроектной аварии
38. Анализ риска
39. Невосстанавливаемая система
40. Структурная схема объекта расчета надежности
41. Источники и факторы экологического риска
42. Источники и факторы технического риска
43. Календарный срок службы
44. Интенсивность отказов
45. Структурное резервирование
46. Понятие и виды риска
47. Источники опасности
48. Определение опасности
49. Классификация опасностей
50. Планы испытаний

3.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям, включает проработку и анализ теоретического материала, а также самоконтроль знаний по теме практического занятия с помощью нижеприведенных контрольных вопросов и заданий. При изучении тем дисциплины рекомендуется использовать литературные источники.

Контрольные вопросы

1. Что такое структурная схема объекта расчета надежности.
2. Методы расчета надежности автоматизированных систем.
3. Какое распределение называют универсальным?
4. Виды показателей надежности.
5. Чем исправное состояние системы отличается от работоспособного?
6. Какие испытания проводят для определения фактических показателей надежности?
7. Виды резервирования.
8. Основное и резервное соединение элементов системы.
9. Может ли неисправная система быть работоспособной?
10. Что такое - календарный срок службы?
11. Какие элементы называются двухполюсными?

12. За счет чего осуществляется структурное резервирование?
13. Чем отличаются комплексные показатели надежности от единичных?
14. Что такое интенсивность отказов?
15. Как учитывается влияние условий эксплуатации автоматизированных систем в расчетах надежности?
16. Какое распределение используют в качестве математической модели постепенных отказов?
17. Какова цель технической диагностики?
18. Виды диагностирования.
19. Что включает в себя алгоритм диагностирования?
20. В чем заключается элементарный эксперимент?
21. Что означает показатель - коэффициент оперативной готовности?
22. Какова основная задача технической диагностики?
23. Как оценивается эффективность диагностирования?
24. Техническое состояние системы.
25. Как функциональное диагностирование позволяет определить техническое состояние системы?
26. По каким критериям применяется полученные знания практической работы в машиностроении?
27. Что такое эксперимент в исследовательской деятельности?
28. Что представляет собой часть системы, рассматриваемая как единое целое без учета её внутренней структуры?
29. Какие испытания применяют для автоматизированных систем?
30. В чем заключается обратная задача оптимизации?
31. Как определяется эффективность резервирования?
32. Модели надежности программного обеспечения?
33. Методы расчета сложных систем?
34. В чем заключается прямая задача оптимизации?
35. Виды отказов автоматизированных систем?
36. В каких случаях используется экспоненциальное распределение?
37. Что представляет собой элемент расчета надежности?
38. Как определяется глубина диагностирования?

3.3. Методические рекомендации по подготовке практико-ориентированного задания

1. Необходимо определить какая система представлена в задании - или невосстанавливаемая.
2. Следует ответить на вопрос: представленная система является однофункциональной или многофункциональной? В последнем случае следует выделить основные функции, по которым будет проводиться расчет надежности.

3. Следует уяснить какие задачи выполняет представленная система и в зависимости от этого составить структурную схему.
4. Провести структурный анализ для упрощения структурной схемы.
5. Провести расчет надежности (оптимизации) системы.

3.4. Контроль знаний студентов

Экзамен – форма контроля промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Цель экзамена – завершить курс изучения дисциплины, проверить сложившуюся у обучающегося систему знаний, понятий, отметить степень полученных знаний, определить сформированность компетенций.

Для того чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо ответы на наиболее трудные, с точки зрения обучающегося, вопросы подготовить заранее и тезисно записать. Запись включает дополнительные ресурсы памяти.

К экзамену необходимо начинать готовиться с первой лекции, практического (семинарского) занятия, так как материал, набираемый памятью постепенно, неоднократно подвергавшийся обсуждению, образует качественные знания, формирует необходимые компетенции.

При подготовке к экзамену следует пользоваться конспектами лекций, учебниками.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Профессиональные пакеты программных средств:

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2010
3. Microsoft Windows 8.1 Professional

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс»

ИПС «Гарант»

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования

<https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

E-library: электронная научная библиотека: <https://elibrary.ru>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Надежность является одним из самых важных показателей современной техники. От нее зависят такие показатели, как качество, эффективность, безопасность, риск, готовность, живучесть. Техника может быть эффективной только при условии, если она имеет высокую надежность. Надежность техники определяется при ее проектировании и производстве. Чтобы создать техническую систему, удовлетворяющую требованиям надежности, необходимо уметь рассчитать ее надежность в процессе проектирования, знать методы обеспечения высокой надежности и способы их технической реализации. Необходимо также доказать экспериментально, что показатели надежности спроектированной системы не ниже заданных. Нужно также разработать методы, обеспечивающие высокую безотказность техники в процессе ее эксплуатации. Все это невозможно реализовать, если не владеть основами теории надежности. Ее должен знать проектирующий технику, технолог, эксплуатационщик. Необходимость знания теории надежности широкому кругу специалистов - одна из особенностей теории надежности как научной дисциплины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барботько А. И., Кудинов В. А. Надёжность технических систем и техногенный риск: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 256 с.
2. Березкин Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем; учебное пособие. - М: МИФИ, 2012. - 244 с.
3. Воскобоев В. Ф. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие. Ч. 1. Надежность технических систем / Академия гражданской защиты МЧС России. - М: Альянс, 2008. - 200 с
4. Дорохов А. Н. Обеспечение надежности сложных технических систем: учебник для вузов. - СПб.: Лань, 2011. - 349 с.
5. Острейковский В. А. Теория надежности: учеб. для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2008. - 463 с.
6. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 704 с.
7. Симисинов Д. И., Боярских Г. А. Надежность технических систем и техногенный риск: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов. - Екатеринбург: УГГУ, 2009. - 37 с.
8. Труханов В. М., Матвеев А. М. Надежность сложных систем на всех этапах жизненного цикла. - М.: Спектр, 2012. - 664 с.
9. Хазин М. Л. Надежность, оптимизация и диагностика автоматизированных систем: учебник. - Екатеринбург: УГГУ, 2017. - 225 с.

10. Яхьяев Н. Я., Кораблин А. В. Основы теории надежности и диагностика: учебник для вузов - 2-е изд., перераб. - М.: Академия, 2014. - 208 с.

Учебное издание

Хазин Марк Леонтьевич

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК

методические указания по самостоятельной работе студентов направления
подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Учебное пособие
для самостоятельной работы

Редактор В. В. Баклаева

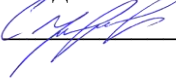
Подписано в печать . . . 21 г. Бумага писчая. Формат 60 x 84 1/16
Печать офсетная. Печ. л. 5,0. Уч.-изд. л 4,41. Тираж 50. Заказ № _____

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.
Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинал-макета
В лаборатории множительной техники УГГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методическому комплексу
 С.А.Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

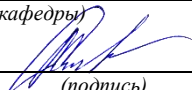
по дисциплине:
Б1.В.02 ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
**"Экспертиза и аудит промышленной и пожарной
безопасности"**

Автор: Потапов В.Я. профессор, д.т.н., Потапов В.В. доцент, к.т.н.

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных
ситуациях

Зав. кафедрой 
(подпись)

Стороженко Л.А.

(Фамилия И.О.)

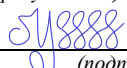
Протокол № 1 от 11.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-технологического факультета

(название факультета)

Председатель 
(подпись)

Колчина Н.В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

Цель и задача курсовой работы.....	3
Выбор задания.....	6
1. Общие методические рекомендации по выполнению и оформлению курсовой работы	6
2. Методические рекомендации к проведению расчетов параметров горения и взрыва.....	6
3. Расчет параметров горения и взрыва.....	10
4. Определение параметров взрыва паровоздушной смеси в помещении.....	28
Библиографический список.....	33
Приложение.....	34

Цель и задача курсовой работы

Целью курсовой работы по дисциплине «Теория горения и взрыва», является заложить фундамент научных представлений о горении и взрыве, дать ключ глубокому пониманию этих явлений.

В курсовой работе студентам предлагается теоретически на основании расчетных методов определить параметры горения и взрыва выбранного горючего вещества, охарактеризовать его пожаровзрывоопасные свойства и сравнить полученные значения с показателями пожарной опасности, имеющимися в справочной литературе. Определить условия образования наиболее взрывоопасной паровоздушной смеси, определить параметры взрыва и рассчитать количество флегматизатора, необходимого для предотвращения взрыва такой смеси.

Выбор задания

Номер варианта задания выбирается по последним двум цифрам номера зачетной книжки.

Задание на выполнение курсовой работы

1. Для вещества А (выбрать из табл. 1 в соответствии с номером варианта задания) рассчитать следующие параметры горения и взрыва:

- адиабатическую температуру горения ($T_{ад}$);
- температуру взрыва ($T_{взр}$);
- концентрационные пределы распространения пламени (КПР);
- минимальную флегматизирующую концентрацию азота (МФК);
- концентрацию горючего в точке флегматизации;
- зависимость КПР от концентрации флегматизатора;
- минимально взрывоопасное содержание кислорода (МВСК);
- температурные пределы распространения пламени (ТПР);
- температуру самовоспламенения ($T_{св}$);
- максимальное давление взрыва (P_{max});
- тротильный эквивалент вещества ($\eta_{ТНТ}$).

2. Найти в справочной литературе или в Интернете пожаровзрывоопасные характеристики вещества А и сравнить их с полученными расчетными значениями. Сделать выводы.

3. Для помещений заданных размеров **axbхh** (выбрать в табл. 1 в соответствии с номером варианта задания) определить:

- какое количество вещества А (кг) должно испариться в этом помещении, чтобы в нем создалась наиболее взрывоопасная паровоздушная смесь,
- тротильный эквивалент взрыва этой паровоздушной смеси,

- безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны взрыва,

- минимальное количество диоксида углерода (кг), которое потребуется для предотвращения взрыва в этом помещении.

При расчетах принять, что пары вещества равномерно распределены по помещению и помещение относительно герметично. Давление и температуру в помещении считать нормальными.

Таблица 1 - Варианты заданий по курсовой работе

Номер варианта	Вещество	Химическая формула	Температура кипения, °С	Размеры помещения $a \times b \times h$, м
1	амилбензол	$C_{11}H_{16}$	202,0	4,0x3,5x3,0
2	трет-амиловый спирт	$C_5H_{12}O$	102,3	5,0x4,0x2,5
3	трет-бутилбензол	$C_{10}H_{14}$	168,0	4,5x4,0x3,0
4	2,2-диметилбутан	C_6H_{14}	49,7	5,5x4,0x3,0
5	2,4-диметилгексан	C_8H_{18}	109,4	6,0x4,5x3,0
6	3,3-диметилгептан	C_9H_{20}	137,0	7,0x5,0x3,5
7	2,6-диметил-4-гептанол	$C_9H_{20}O$	176,5	6,5x4,0x3,0
8	4,5-диметилоктан	$C_{10}H_{22}$	162,1	7,5x5,0x4,0
9	2,2-диметилпентан	C_7H_{16}	79,2	8,0x5,5x4,0
10	2,4-диметил-3-пентанол	$C_7H_{16}O$	138,7	8,5x5,0x4,0
11	2,4-диметил-3-этилпентан	C_9H_{20}	136,7	7,5x4,0x4,0
12	1,4-диэтилбензол	$C_{10}H_{14}$	183,8	8,0x5,0x3,5
13	3,5-диэтилтолуол	$C_{11}H_{16}$	201,0	9,0x5,5x4,0
14	втор-изоамиловый спирт	$C_5H_{12}O$	112,0	9,5x5,0x4,0
15	изобутиловый спирт	$C_4H_{10}O$	107,8	6,5x6,0x4,0
16	изогексиловый спирт	$C_6H_{14}O$	151,6	10,0x6,0x3,5
17	4-изопропилгептан	$C_{10}H_{22}$	158,0	9,5x6,0x4,0
18	п-ксилол	C_8H_{10}	138,3	10,0x4,5x3,0
19	2-метил- 1-бутанол	$C_5H_{12}O$	128,0	6,0x5,0x2,5

Номер варианта	Вещество	Химическая формула	Температура кипения, °С	Размеры помещения $a \times b \times h$, м
20	3-метилгексан	$C_7 H_{16}$	92,0	8,5х4,0х3,0
21	2-метилгептан	$C_8 H_{18}$	117,6	9,0х6,0х5,5
22	4-метилоктан	$C_9 H_{20}$	142,4	6,5х3,0х3,0
23	3-метилпентан	$C_6 H_{14}$	63,3	8,0х6,0х4,5
24	4-метил-2-пентанол	$C_6 H_{14}O$	133,0	10,5х6,0х5,0
25	3-метил-4-этилгексан	$C_9 H_{20}$	140,6	6,0х4,5х3,0
26	2-метил-3-этилпентан	$C_8 H_{18}$	115,6	8,0х5,0х4,0
27	4-метил-2-этилпентанол	$C_8 H_{18}O$	177,3	7,0х4,0х3,0
28	пентаметилбензол	$C_{11} H_{16}$	232,0	6,0х4,0х3,0
29	пропилбензол	$C_9 H_{12}$	159,0	9,0х5,0х4,0
30	1,2,3,4-тетраметилбензол	$C_{10} H_{14}$	204,5	10,0х5,0х4,0

1. Общие методические рекомендации по выполнению и оформлению курсовой работы

1. Курсовую работу выполняют в отдельной тетради или на листах формата А4. На титульном листе должны быть указаны наименование работы, ф.и.о. студента, выполнившего ее, и номер варианта в соответствии с заданием преподавателя.

2. По ходу выполнения работы необходимо давать подробные пояснения к проводимым расчетам. Расчетные формулы сначала записывать в общем виде, а затем подставлять численные значения величин. При использовании справочных данных и табличных значений необходимо указывать в тексте работы, откуда взята та или иная величина.

2. Методические рекомендации к проведению расчетов параметров горения и взрыва

1. Расчет адиабатической температуры горения ($T_{ад}$) проводят методом последовательных приближений, Теплоты образования

исходных горючих веществ, необходимые для расчета низшей теплоты сгорания по закону Гесса приведены в табл. 1 приложения настоящих методических указаний.

2. Аналогичным методом определяют и температуру взрыва ($T_{\text{взр}}$).

3. Концентрационные пределы распространения пламени (КПР) рекомендуется провести по аппроксимационной формуле.

4. Для расчета минимальной флегматизирующей концентрации (МФК) рекомендуется воспользоваться уравнением теплового баланса.

5. Проводят расчет концентрации горючего в точке флегматизации.

6. По полученным расчетным значениям КПР, МФК и концентрации горючего в точке флегматизации строят графическую зависимость КПР от концентрации флегматизатора.

7. Рассчитывают минимальное взрывоопасное содержание кислорода (МВСК).

8. Температурные пределы распространения пламени (ТПР) определяют по расчетным значениям концентрационных пределов. Для установления зависимости давления паров жидкости от температуры необходимо использовать уравнение Антуана. Значения констант в уравнении Антуана приведены в таблице 1 приложения настоящих методических указаний. Обратите внимание, что в этой таблице коэффициенты A , B и C приведены для случая, когда давление (P) выражено в кПа, а температура (T) в $^{\circ}\text{C}$.

9. Температуру самовоспламенения веществ ($T_{\text{св}}$) определяют по длине углеродной цепи. Структурные формулы веществ приводятся в таблице 2 приложения настоящих методических указаний.

10. Рассчитывают максимальное давление взрыва ($P_{\max}$).
11. Определяют тротильный эквивалент вещества ($\eta_{\text{ТНТ}}$).
12. Все рассчитанные параметры горения и взрыва вещества А заносят в таблицу 2.

13. В справочной литературе или в Интернете для вещества А находят известные показатели пожарной опасности вещества и также составляют таблицу 3 справочных значений. Причем здесь необходимо указать, из каких источников взяты эти величины.

Таблица 2 - Расчетные значения параметров горения и взрыва вещества А

Параметр горения и взрыва	Адиабат.тем-пература горения, Т _{ад}	Температура взрыва, Т _{взр}	КПР	МФК (N ₂)	МВСК	ТПР, К	Температура самовоспл., Т _{св}	Давление взрыва, P _{взр} ^{max}	Тротильный эквивалент вещества, $\eta_{\text{ТНТ}}$
Значение параметра									

Таблица 3 - Справочные значения показателей пожарной опасности вещества А

Показатель пожарной опасности	T _{всп}	T _{св}	Миним. флегм. конц. азота	МВСК	Тепл. образ.	Тепл. сгор.	Плотность:
Значение показателя							

14. На основании анализа параметров горения и взрыва вещества А и сравнения расчетных и экспериментальных значений делают вывод о пожарной опасности вещества и погрешности расчетных методик.

15. Количество вещества (кг), которое должно испариться в помещении размерами **axbхh** чтобы в нем создалась наиболее взрывоопасная паровоздушная смесь, находят из условия образования в помещении паровоздушной смеси стехиометрического состава. Для этого из уравнения материального баланса горения находят стехиометрическую концентрацию вещества А. По рассчитанной концентрации вещества и известному объему помещения находят объем паров вещества А. Зная объем паров, рассчитывают их массу, воспользовавшись понятием киломоля вещества (для справки: масса одного киломоля вещества численно равна молекулярной массе в кг, объем одного киломоля вещества в газообразном состоянии при нормальных условиях равен 22,4 м).

16. Рассчитывают тротиловый эквивалент взрыва ($M_{\text{ТНТ}}$) парогазовой смеси в помещении.

17. Находят размер безопасной зоны ($K_{\text{без}}$) по действию давления воздушной ударной волны.

18. Для определения количества диоксида углерода (M_{CO_2} в кг), необходимого для предотвращения взрыва в помещении, находят его минимальную флегматизирующую концентрацию как в пункте 4, затем его объем и массу.

19. Результаты расчетов, выполненных по пунктам 14-17, оформляются в виде таблицы (табл. 4).

**Таблица 4 - Параметры взрыва паровоздушной смеси вещества
в помещении объем V**

Расчетные параметры	Наибольшая взрывоопасная концентрация вещества А в паровоздушно й смеси, $\varphi_{\text{стех}}$ %(об.)	Количество вещества, создающее наиболее взрывоопасную паровоздушну ю смесь в помещении m, кг	Тротильный эквивалент взрыва, $M_{\text{ТНТ}}$	Безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны $R_{\text{без}}, \text{м}$	Количество необходимого CO_2 для предотвращен ия взрыва $M_{\text{CO}_2}, \text{кг}$
Численные значения параметров					

20. В конце работы формулируются общие выводы по курсовой работе и указывается использованная литература.

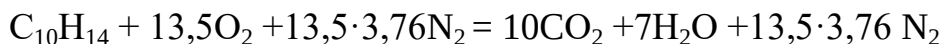
3. Расчет параметров горения и взрыва

3.1. Для определения адиабатической температуры горения необходимо знать объем продуктов горения и количество теплоты, выделившееся при сгорании вещества. Объем продуктов горения находят из уравнения материального баланса, а теплоту сгорания вещества по закону Гесса. Расчет адиабатической температуры горения проводят методом последовательных приближений, используя зависимость теплосодержания продуктов горения от температуры.

Уравнение материального баланса позволяет рассчитывать количество воздуха, необходимое для горения любого горючего вещества и количество образующихся продуктов горения.

Минимальное количество воздуха, необходимое для полного сгорания единицы количества (кг, кмоль, м^3) горючего вещества, называется теоретическим количеством воздуха $V_{\text{в}}^0$.

Запишем уравнение материального баланса горения 1,2,3,4-тетраметилбензола



В общем виде формула для расчета количества воздуха:

$$V_{\text{B}}^0 = \frac{n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2}}{n_{\text{r}}} \quad (1)$$

где n_{O_2} , n_{N_2} , n_{r} - число кмоль кислорода, азота и горючего вещества в уравнении материального баланса, кмоль.

А для расчета объема продуктов горения:

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{r}}}, V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{r}}} \text{ и } V_{\text{N}_2}^0 = \frac{n_{\text{N}_2}}{n_{\text{r}}}, \quad (2)$$

где n_{CO_2} , n_{N_2} , $n_{\text{H}_2\text{O}}$ - количество кмоль веществ в правой части уравнения материального баланса,

$V_{\text{N}_2}^0$ - объем азота из воздуха, участвовавшего в горении, кмоль/кмоль.

Общий объем продуктов горения определяется по формуле:

$$V_{\text{пр}}^0 = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{N}_2}^0 \quad (3)$$

Подставив значения получаем

$$V_{\text{B}}^0 = \frac{13,5 + 13,5 \times 3,76}{1} = 64,26$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{10}{1} = 10$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{7}{1} = 7$$

$$V_{\text{N}_2}^0 = \frac{13,5 \times 3,76}{1} = 50,76$$

Общий объем продуктов горения

$$V_{\text{пр}}^0 = 10 + 7 + 50,76 = 67,76$$

При расчетах температуры горения пользуются величиной Q_{n} так как при температуре горения вода находится в газообразном состоянии. Значения низшей теплоты сгорания вещества (тепловой эффект химической реакции) приводится в справочной литературе.

Эта величина может быть рассчитана по закону Гесса, который говорит о том, что тепловой эффект химической реакции равен разности сумм теплоты образования продуктов реакции и теплоты образования исходных веществ:

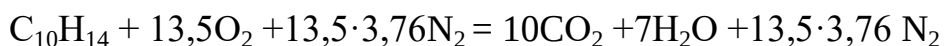
$$Q_H = (\sum \Delta H_{fi}^0 \cdot n_i)_{\text{прод}} - (\sum \Delta H_{fi}^0 \cdot n_i)_{\text{исх}}, \quad (4)$$

где ΔH_{fi}^0 - теплота образования i -того вещества,

n_i - количество молей i -го вещества.

Теплота образования сложного вещества равна количеству теплоты, выделившейся при его образовании из простых веществ. Теплота образования простого вещества, молекулы которого состоят из атомов одного элемента, например, N_2 , O_2 , H_2 , S , C) принимается равной нулю.

При сгорании 1,2,3,4-тетраметилбензола



низшая теплота сгорания, согласно закону Гесса, равна

$$Q_H = \Delta H_{fCO_2}^0 \cdot n_{CO_2} + \Delta H_{fH_2O}^0 \cdot n_{H_2O} + \Delta H_{fN_2}^0 \cdot n_{N_2} - \Delta H_{fC_{10}H_{14}}^0 \cdot n_{C_{10}H_{14}} - \Delta H_{fO_2}^0 \cdot n_{O_2} - \Delta H_{fN_2}^0 \cdot n_{N_2} \quad (5)$$

Учитывая, что кислород и азот, простые вещества, для них $\Delta H_f^0 = 0$

$$Q_H = \Delta H_{fCO_2}^0 \cdot n_{CO_2} + \Delta H_{fH_2O}^0 \cdot n_{H_2O} + \Delta H_{fN_2}^0 \cdot n_{N_2} - \Delta H_{fC_{10}H_{14}}^0 \cdot n_{C_{10}H_{14}} \quad (6)$$

Подставляя значения теплоты образования CO_2 , H_2O и $C_{10}H_{14}$ из табл. II приложения, окончательно получим

$$Q_H = 396,9 \times 10 + 242,2 \times 7 - 41,9 \times 1 = 5622,5 \text{ кДж/моль}$$

Под температурой горения понимают максимальную температуру, до которой нагреваются продукты горения. Принято различать адиабатическую температуру горения, рассчитываемую без учета потерь тепла в окружающее пространство, и действительную температуру горения, учитывающую эти

теплопотери. Температура горения зависит от концентрации горючего в горючей смеси. Если горение происходит с избытком воздуха, т.е. при $\alpha > 1$, то выделившееся в результате сгорания тепло частично затрачивается на нагрев этого лишнего воздуха. В горючей смеси с $\alpha < 1$ из-за недостатка воздуха полное сгорание горючего вещества произойти не может, поэтому и тепловыделение в такой смеси будет неполным. Из этого можно сделать вывод, что максимальная температура горения будет при сгорании стехиометрической смеси, т.е. при $\alpha = 1$.

Адиабатическую температуру горения вещества находим при условии отсутствия теплопотерь ($\eta = 0$) для стехиометрической смеси горючего с воздухом, т. е. при $\alpha = 1$.

Так как теплопотери отсутствуют, то все выделившееся тепло идет на нагревание продуктов горения. Среднее теплосодержание продуктов горения будет составлять

$$H_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{н}}}{\sum V_{\text{пр}i}} = \frac{Q_{\text{н}}}{V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{N}_2}^0} \quad (7)$$

$$H_{\text{ср}} = \frac{5622,5}{10+7+50,76} = 82,977 \text{ кДж/моль}$$

Воспользовавшись зависимостью теплосодержания газов от температуры (табл. IV приложения), можно установить, какой температуре соответствует такое теплосодержание. Лучше всего это сделать, ориентируясь на азот, так как его больше всего в продуктах горения. Из табл. IV приложения видно, что при температуре 2400°C теплосодержание азота 81,5 кДж/моль. Уточним, сколько потребовалось бы тепла, чтобы нагреть продукты горения до такой температуры.

При $T_1 = 2400 \text{ }^\circ\text{C}$

$$Q_1 = H_{\text{CO}_2} \cdot V_{\text{CO}_2} + H_{\text{H}_2\text{O}} \cdot V_{\text{H}_2\text{O}} + H_{\text{N}_2} \cdot V_{\text{N}_2}^0, \quad (8)$$

подставляя численные значения теплосодержаний этих газов из табл. IV приложения, получим

$$Q_1 = 133 \cdot 10 + 109,6 \cdot 7 + 81,5 \cdot 5,76 = 6234,14 \text{ кДж/моль}$$

Но это больше, чем выделилось тепла в результате реакции горения

$$Q_1 > Q_H$$

Поэтому можно сказать, что температура горения меньше, чем 2400°C . Определим, сколько тепла потребуется для нагревания продуктов горения до 2300°C .

При $T_2 = 2300^\circ\text{C}$

$$Q_2 = 126,9 \cdot 10 + 104,2 \cdot 7 + 77,8 \cdot 50,76 = 5947,528 \text{ кДж/моль}$$

$$H_o \text{ и } Q_2 > Q_H, \text{ значит } T_r < 2300^\circ\text{C}.$$

Сделаем следующий шаг (в этом и состоит суть метода последовательных приближений), выберем $T_3 = 2200^\circ\text{C}$, при этой температуре

$$Q_3 = 120,8 \cdot 10 + 98,8 \cdot 7 + 74,1 \cdot 50,76 = 5660,916 \text{ кДж/моль}$$

Это совсем немного больше, чем Q_H

При $T_4 = 2100^\circ\text{C}$

$$Q_4 = 114,7 \cdot 10 + 93,4 \cdot 7 + 70,4 \cdot 50,76 = 5374,304 \text{ кДж/моль}$$

Q_4 уже меньше, чем Q_H , из этого можно сделать вывод, что температура горения имеет значение между 2100°C и 2200°C . Уточним эту температуру линейной интерполяцией между двумя этими ближайшими значениями

$$T_r^{\text{ад}} = T_4 + \frac{T_3 - T_4}{Q_3 - Q_4} (Q_H - Q_4) \quad (9)$$

$$T_r^{\text{ад}} = 2100 + \frac{2200 - 2100}{5660,916 - 5374,304} (5622,5 - 5374,304) = 2186,596^\circ\text{C} = 2459,596 \text{ К}$$

3.2. Температуру взрыва находят тем же методом последовательных приближений, только в этом случае используют

зависимость внутренней энергии продуктов горения (взрыва) от температуры.

Принципиальное различие между горением и взрывом заключается в скорости процесса. При взрыве химическое превращение происходит настолько быстро, что все выделившееся тепло остается в системе, а образовавшиеся продукты не успевают расшириться, т.е. процесс взрыва является адиабатическим и изохорным ($V = \text{const}$). Количество теплоты, выделившееся при взрыве, примерно равно низшей теплоте сгорания вещества. Температура взрыва значительно выше адиабатической температуры горения, так как при горении часть тепла, выделившегося при химическом превращении, затрачивается на совершение работы расширения газа, а при взрыве все выделившееся тепло расходуется только на увеличение внутренней энергии системы.

Температуру взрыва находят при условии отсутствия теплопотерь ($\eta = 0$).

Так как процесс взрыва адиабатно - изохорный (теплопотери отсутствуют, и нагревание продуктов происходит без расширения газовой смеси), все выделившееся тепло расходуется на увеличение внутренней энергии системы. Среднее значение внутренней энергии продуктов взрыва составит

$$U_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{н}}}{\sum V_{\text{пр}i}} \quad (10)$$
$$U_{\text{ср}} = \frac{5622,5}{67,76} = 82,98 \text{ кДЖ/моль}$$

Воспользовавшись зависимостью внутренней энергии газов от температуры (табл. V приложения), можно установить, какой температуре соответствует такое значение внутренней энергии. Сделаем это по азоту, так как его больше всего в продуктах взрыва. Из табл. V приложения следует, что при температуре 3000K

внутренняя энергия 1 моля азота составляет 78,9 кДж/моль. Проверим расчетом, какое количество тепла требуется для того, чтобы продукты взрыва нагреть до этой температуры.

При $T_1 = 3000\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$Q_1 = U_{\text{CO}_2} \cdot V_{\text{CO}_2} + U_{\text{H}_2\text{O}} \cdot V_{\text{H}_2\text{O}} + U_{\text{N}_2} \cdot V_{\text{N}_2}^0 \quad (11)$$

подставляя численные значения внутренней энергии для этих газов из таблицы V приложения, получим

$$Q_1 = 145 \cdot 10 + 116,3 \cdot 7 + 78,9 \cdot 50,76 = 6269,064 \text{ кДж/моль}$$

Это больше той энергии, которая выделилась при взрыве. Поэтому выберем следующее более низкое значение температуры $T_2 = 2900\text{ }^{\circ}\text{C}$ и определим, какое количество тепла при этой температуре будут содержать продукты взрыва.

$$Q_2 = 139,7 \cdot 10 + 111,7 \cdot 7 + 76,4 \cdot 50,76 = 6056,964 \text{ кДж/моль}$$

Это тоже больше, чем количество тепла, выделившегося при взрыве и означает, что температура взрыва ниже этого значения. Рассчитаем, какое количество тепла содержат продукты взрыва при температуре $T_3 = 2800\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$Q_3 = 134,2 \cdot 10 + 107 \cdot 7 + 73,1 \cdot 50,76 = 5801,556 \text{ кДж/моль}$$

Это немного больше, чем количество тепла, выделившегося при взрыве и означает, что температура взрыва ниже этого значения. Рассчитаем, какое количество тепла содержат продукты взрыва при температуре $T_4 = 2700\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$Q_4 = 128,9 \cdot 10 + 102,4 \cdot 7 + 70,2 \cdot 50,76 = 5569,152 \text{ кДж/моль}$$

Это значение уже меньше, чем Q_n на этом основании можно сделать вывод, что температура взрыва находится между значениями $T_4 = 2700^{\circ}\text{C}$ и $T_3 = 2800^{\circ}\text{C}$. Уточним значение температуры взрыва методом линейной интерполяции

$$T_{\text{взр}} = T_4 + \frac{T_3 - T_4}{Q_3 - Q_4} (Q_n - Q_4) \quad (12)$$

$$T_{\text{взр}} = 2700 + \frac{2800 - 2700}{5801,556 - 5569,152} (5622,5 - 5569,152) 2722,955 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$= 2995,95 \text{ K}$$

Если сравнить полученное значение температуры взрыва с адиабатической температурой горения, можно прийти к выводу, что температура взрыва примерно на 500 К выше адиабатической температуры горения. Таким образом, химическое превращение, протекающее в форме взрыва (изохорно-адиабатический процесс), происходит со значительно большим разогревом.

3.3. Концентрационные пределы распространения пламени (КПР) и стехиометрическая концентрация

Газовая смесь горючего с окислителем способна воспламеняться и распространять пламя только при определенных концентрациях горючего. Минимальная концентрация горючего, при которой смесь способна воспламеняться и распространять пламя, называется нижним концентрационным пределом распространения пламени (НКПР), а максимальная концентрация горючего – верхним концентрационным пределом распространения пламени (ВКПР). При концентрациях горючего ниже НКПР и выше ВКПР его смеси с воздухом негорючи. Например, для метана CH_4 концентрационные пределы распространения пламени составляют НКПР – 5 об. %, а ВКПР – 15 об. % (см. табл. X приложения), для аммиака NH_3 НКПР – 15 об. %, а ВКПР – 28 об. %. Скорость распространения пламени и его температура минимальны в предельных смесях, т.е. при концентрациях горючего, равных НКПР и ВКПР. Максимальные значения скорости и температуры пламени, как правило, имеют смеси стехиометрического состава. Поэтому эти смеси наиболее пожаровзрывоопасны. Концентрацию горючего в стехиометрической

смеси рассчитывают по уравнению материального баланса процесса горения.

Значения как нижнего, так и верхнего концентрационных пределов распространения пламени (КПР) можно рассчитать по аппроксимационной формуле.

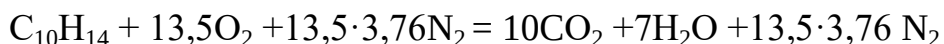
$$\varphi_{н(в)} = \frac{100}{an+b}, \quad (13)$$

где n - число молей кислорода, необходимое для полного сгорания одного моля горючего вещества, находят из уравнения реакции горения (стехиометрический коэффициент при кислороде);

a и b - константы, имеющие определенные значения для нижнего и верхнего пределов в зависимости от значения n (Таблица 5) .

Для расчета необходимо знать число молей кислорода, необходимое для полного сгорания 1 моля 1,2,3,4-тетраметилбензола

Запишем уравнение горения



Из уравнения видно, что $n = 13,5$

Таблица 5- Величины a и b для расчета КПР

Область применения	a	b
Для вычисления нижнего предела	8,684	4,679
Для вычисления верхнего предела при $n < 7,5$ при $n > 7,5$	1,550 0,768	0,560 6,554

Рассчитываем нижний концентрационный предел распространения пламени по аппроксимационной формуле, воспользовавшись значениями a и b

$$\varphi_n = \frac{100}{8,684 \cdot 13,5 + 4,679} = 0,82\%$$

Аналогично находим верхний концентрационный предел, учитывая, что $n > 7,5$

$$\varphi_{\text{в}} = \frac{100}{0,768 \cdot 13,5 + 6,554} = 5,91\%$$

3.4. Концентрационная область распространения пламени горючей смеси сужается при введении негорючих компонентов. Изменение концентрационных пределов зависит от природы и концентрации негорючего вещества, используемого в качестве флегматизатора.

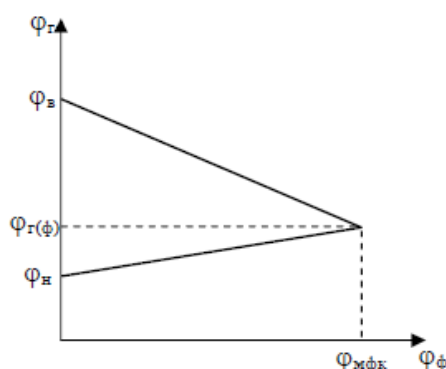


Рис. 1- Зависимость концентрационных пределов распространения пламени от концентрации флегматизатора в газовой смеси.

Чаще всего в качестве флегматизаторов используют нейтральные газы (нереагирующие в пламени), такие, как углекислый газ CO_2 , азот N_2 , водяной пар H_2O . При увеличении концентрации флегматизатора в горючей смеси верхний концентрационный предел уменьшается, а нижний, как правило, незначительно увеличивается. При некоторой определенной для каждого флегматизатора концентрации нижний и верхний концентрационные пределы смыкаются (рис. 1). Эта точка называется экстремальной точкой области распространения пламени или точкой флегматизации. Концентрация флегматизатора, при которой происходит смыкание нижнего и верхнего концентрационных пределов, называется

минимальной флегматизирующей концентрацией (МФК). По сути, это минимальное количество флегматизатора, которое необходимо ввести в газовоздушную смесь стехиометрического состава, чтобы сделать ее негорючей. Речь идет о стехиометрической смеси, так как она наиболее пожаровзрывоопасна. Минимальную флегматизирующую концентрацию можно рассчитать, если исходить из того, что адиабатическая температура горения смеси стехиометрического состава не может быть меньше 1500 К.

Для расчета минимальной флегматизирующей концентрации (МФК) азота в паровоздушной смеси используют уравнение теплового баланса и понятие предельной адиабатической температуры горения.

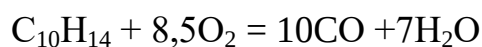
МФК найдем из условия предельной адиабатической температуры горения стехиометрической метановоздушной смеси, формула 14, где $T_r = 1500$ К:

$$V_{\phi} = \frac{Q_n - (T_r - T_0) \cdot \sum c_{pi} \cdot V_{nri}}{(T_r - T_0) \cdot c_{p\phi}} \quad (14)$$

где $c_{p\phi}$ - среднее значение теплоемкости флегматизатора при постоянном давлении для температурного интервала 273-1500 К.

Поскольку при этих условиях сгорание идет в основном с образованием СО, определим низшую теплоту сгорания 1,2,3,4-тетраметилбензола для такого случая.

Запишем химическое уравнение горения



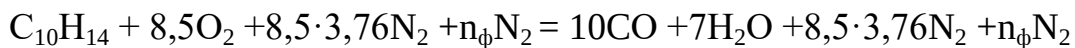
Низшая теплота сгорания метана в этом случае по закону Гесса

$$Q_n = \Delta H_{fCO}^0 \cdot n_{CO} + \Delta H_{fH_2O}^0 \cdot n_{H_2O} - H_{fC_{10}H_{14}}^0 \cdot n_{C_{10}H_{14}} \quad (15)$$

Подставляя значения теплот образования, взятых из табл. II приложения, получим

$$Q_n = 112,7 \cdot 10 + 242,2 \cdot 7 - 41,9 \cdot 1 = 2780,5 \text{ кДж/моль}$$

Теперь составим уравнение материального баланса процесса горения метана, включив в него и флегматизатор N_2



где n_{ϕ} - число молей флегматизатора.

Уравнение для данного случая примет вид:

$$V_{\phi} = \frac{Q_H - (T_r - T_0) \cdot [c_{pCO} \cdot V_{CO} + c_{pH_2O} \cdot V_{H_2O} + c_{pN_2} \cdot V_{N_2}^0]}{(T_r - T_0) \cdot c_{pN_2}} \quad (16)$$

Из правой части уравнения материального баланса видно, что объем продуктов горения

$$V_{CO} = 10 \text{ моль/моль}$$

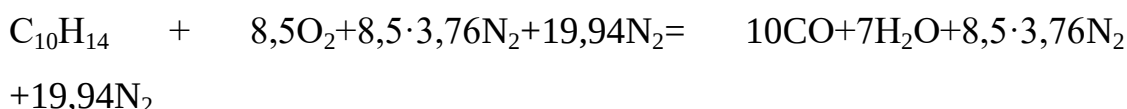
$$V_{H_2O} = 7 \text{ моль/моль}$$

$$V_{N_2}^0 = 31,96 \text{ моль/моль}$$

Подставляя значения Q_H , $T_r = 1500 \text{ К}$, $c_{p_{гг}}$; взятые из табл. 1 на стр. 16 методических указаний, получим, что объем флегматизатора, соответствующий МФК

$$V_{\phi} = \frac{2780,5 - (1500 - 273) \cdot [3,37 \cdot 10^{-2} \cdot 10 + 3,98 \cdot 10^{-2} \cdot 7 + 3,18 \cdot 10^{-2} \cdot 31,96]}{(1500 - 273) \cdot 3,18 \cdot 10^{-2}} = 19,94 \text{ моль/моль}$$

Перепишем уравнение материального баланса для сгорания смеси предельного состава



В исходной горючей смеси (левая часть уравнения) на 1 моль 1,2,3,4-тетраметилбензола приходится $n_{O_2} = 8,5$ моль кислорода, $n_{N_2} = 8,5 \cdot 3,76$ моль азота и $n_{\phi(N_2)} 19,94$ моль флегматизатора.

Минимальная флегматизирующая концентрация азота будет равна

$$\varphi_{\text{мфк}} = \frac{n_{\phi} \cdot 100}{n_r + n_{O_2} + n_{N_2} + n_{\phi}} \quad (17)$$

$$\varphi_{\text{мфк}} = \frac{19,94 \cdot 100}{1 + 8,5 + 31,96 + 19,94} = 32,48\%$$

3.5. Концентрацию горючего в точке флегматизации находят по формуле

$$\varphi_{\text{Г(ф)}} = \frac{n_{\text{Г}} \cdot 100}{n_{\text{Г}} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} + n_{\text{ф}}} \quad (18)$$

$$\varphi_{\text{Г(ф)}} = \frac{1 \cdot 100}{1 + 8,5 + 31,96 + 19,94} = 1,63\%$$

3.6. По полученным расчетным значениям КПР, МФК и концентрации горючего в точке флегматизации строим графическую зависимость концентрационных пределов распространения пламени от концентрации флегматизатора.

3.7. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода (МВСК) рассчитывают по формуле

$$\varphi_{\text{O}_2(\text{ф})} = \frac{n_{\text{O}_2} \cdot 100}{n_{\text{Г}} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} + n_{\text{ф}}} \quad (19)$$

$$\varphi_{\text{O}_2(\text{ф})} = \frac{8,5 \cdot 100}{1 + 8,5 + 31,96 + 19,94} = 13,84\%$$

3.8. Температурные пределы распространения пламени (ТПР).

Температурными пределами распространения характеризуют пожарную опасность жидких горючих веществ. Нижний температурный предел распространения (НТПР) – это температура жидкости, при которой концентрация насыщенных паров над ее поверхностью равна НКПР. Аналогично при верхнем температурном пределе распространения пламени (ВТПР) концентрация насыщенных паров жидкости равна ВКПР. Из этого следует, что если для горючего вещества известны КПР, то по зависимости

давления насыщенного пара от температуры могут быть найдены температурные пределы.

Температурные пределы распространения пламени (ТПР) определим по расчетным значениям концентрационных пределов. Для установления зависимости давления паров жидкости от температуры необходимо использовать уравнение Антуана. Значения констант в уравнении Антуана приведены в табл. III приложения методических указаний.

Нижний концентрационный предел распространения 0,82%

Определяем, какому давлению насыщенного пара соответствует значение нижнего концентрационного предела

$$P_H = \frac{\varphi_H \cdot P_0}{100}, \quad (20)$$

где P_0 - атмосферное давление (общее давление паровоздушной смеси).

$$P_H = \frac{0,82 \cdot 101,3}{100} = 0,83066 \text{ кПа}$$

Для нахождения значения НТПР (T_H) по известной величине P_H можно, воспользоваться уравнением Антуана, выражающим зависимость давления насыщенного пара от температуры жидкости.

$$\log_{10} P = A - \frac{B}{C+t} \quad (21)$$

$$t = \frac{B}{A - \log_{10} P} - C \quad (22)$$

Для 1,2,3,4-тетраметилбензола

$A=6,24188$

$B=1693,156$

$C=195,234$

Подставляя численные значения в уравнение, получим:

$$t_n = \frac{1693,156}{6,24188 - \log_{10} 0,83066} 195,234 = 72,566^{\circ}\text{C} = 345,566 \text{ K}$$

Аналогично находим значение ВТПР (T_B)

$$P_B = \frac{\varphi_B \cdot P_0}{100} \quad (23)$$

$$P_B = \frac{5,91 \cdot 101,3}{100} = 5,98683 \text{ кПа}$$

$$t_B = \frac{1693,156}{6,24188 - \log_{10} 5,98683} 195,234 = 114,59^{\circ}\text{C} = 387,59 \text{ K}$$

3.9. Температура самовоспламенения $T_{\text{св}}$.

Установлено, что в пределах гомологического ряда величина $T_{\text{св}}$ является функцией длины углеродной цепи в молекуле. Чем длиннее цепь, тем ниже температура самовоспламенения. Метод расчета $T_{\text{св}}$ основан на эмпирической зависимости $T_{\text{св}}$ от средней длины углеродной цепи.

Метод пригоден для расчета $T_{\text{св}}$ алифатических углеводородов, алифатических спиртов и ароматических углеводородов.

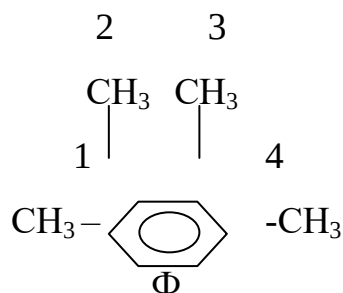
Задача состоит в том, чтобы по структурной формуле химического соединения найти для него среднюю длину углеродных цепей.

Углеродная цепь – это цепочка атомов углерода от одного конца молекулы до другого.

Длина цепи – это число атомов углерода в такой цепи.

Температуру самовоспламенения веществ ($T_{\text{св}}$) определяют по средней длине углеродной цепи. Структурная формула вещества приведена в табл. VI приложения методических указаний.

Записываем структурную формулу соединения 1,2,3,4-тетраметилбензол и вводим обозначения



В молекуле химического соединения со сложной структурой бывает трудно сразу найти все углеродные цепи. Поэтому для определения числа цепей используют формулу (24).

При определении длины углеродных цепей в молекуле алифатического спирта необходимо учитывать следующее правило. Гидроксильная группа в углеродной цепи увеличивает ее длину на единицу.

При определении числа цепей и их длины в молекуле ароматического соединения следует иметь в виду следующие правила:

1. Фенил (бензольное кольцо), находящийся внутри углеродной цепи, считается и как концевой.
2. При определении углеродной цепи атомы углерода в бензольном кольце в расчет не принимаются.
3. Фенил, находящийся в углеродной цепи, укорачивает ее на единицу.

В молекуле соединения 1,2,3,4-тетраметилбензола четыре концевые метильные группы $-\text{CH}_3$ и одна – фенил, т.е. $M_p=5$

$$m = \frac{M_p(M_p-1)}{2} = \frac{5(5-1)}{2} = 10 \quad (24)$$

В этом соединении согласно правилу концевым необходимо считать и фенил. В этом случае углеродные цепи будут заканчиваться не только на метильных группах $-\text{CH}_3$, но и на

бензольном кольце. Составим таблицу, в которую внесем углеродные цепи и их длину.

Углеродная цепь m_i	1-2	1-3	1-4	1-Ф	2-Ф	3-Ф	4-Ф	2-4	3-4	2-3
Длина цепи	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1

При определении длины цепи атомы углерода, имеющиеся в бензольном кольце, в расчет не принимаются. У углеродных цепей, которые имеют в своем составе фенил как в середине, так и в конце цепи, длина цепи на единицу меньше, чем число атомов углерода.

Рассчитаем среднюю длину углеродных цепей

$$l_{\text{ср}} = \frac{6 \cdot 1 + 4 \cdot 0}{10} = 0,6$$

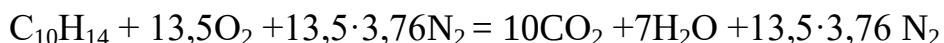
По табл. IX приложения к методическим указаниям найдем $T_{\text{св}}$ ароматического соединения с соответствующей длиной цепи $T_{\text{св}} = 723\text{K} = 450^\circ\text{C}$.

3.10. Максимальное давление взрыва $P_{\text{взр}}^{\text{max}}$ рассчитываем по формуле, в которой используют полученное ранее значение температуры взрыва

$$P_{\text{взр}}^{\text{max}} = P_0 \cdot \frac{T_{\text{взр}} \cdot n_{\text{пг}}}{T_0 \cdot n_{\text{с}}} \quad (25)$$

где P_0 , T_0 и $n_{\text{с}}$ - давление, температура и количество молей горючей смеси до взрыва; $T_{\text{взр}}$ и $n_{\text{пг}}$ - температура взрыва и количество молей продуктов горения. Считаем, что исходная смесь до взрыва находилась при нормальных условиях ($T_0 = 273\text{ K}$, $P_0 = 101,3\text{ кПа}$).

Запишем уравнение материального баланса процесса горения 1,2,3,4-тетраметилбензола в воздухе



По уравнению определим количество молей газовой смеси до взрыва n_c и после взрыва $n_{пг}$

$$n_c = n_{\Gamma} + n_{O_2} + n_{N_2} \quad (26)$$

$$n_c = 1 + 13,5 + 13,5 \cdot 3,76 = 65,26 \text{ моль}$$

$$n_{пг} = n_{CO_2} + n_{H_2O} + n_{N_2} \quad (27)$$

$$n_{пг} = 10 + 7 + 13,5 \cdot 3,76 = 67,76 \text{ моль}$$

Подставляя значения величин, получим

$$P_{взр}^{max} = 101,3 \cdot \frac{2995,95 \cdot 67,76}{273 \cdot 65,26} = 1154,27 \text{ кПа}$$

Избыточное давление взрыва

$$\Delta P_{взр} = P_{взр}^{max} - P_0 \quad (28)$$

$$\Delta P_{взр} = 1154,27 - 101,3 = 1052,97 \text{ кПа}$$

3.11. Тротиловый эквивалент вещества $\eta_{ТНТ}$ определяют по формуле

$$\eta_{ТНТ} = \frac{Q_H}{Q_{ТНТ}} \quad (29)$$

Для оценки мощности взрыва используется понятие тротилового эквивалента. Известно, что при взрыве 1 кг тротила (тринитротолуола - ТНТ) выделяется энергия, равная $Q_{ТНТ} = 4,1940$ кДж/кг. Исходя из этого, мощность любого взрыва можно условно характеризовать количеством тротила, которое может произвести во взрыве выделение такого же количества энергии.

$Q_H = 5622,5$ кДж/моль. Учитывая, что масса 1 моля 1,2,3,4-тетраметилбензола равна $134,24 \cdot 10^{-3}$ кг/моль,

$$Q_H = \frac{5622,5}{134,24 \cdot 10^{-3}} = 41,88 \cdot 10^3 \text{ кДж/кг}$$

$$\eta_{ТНТ} = \frac{41,88 \cdot 10^3}{4,19 \cdot 10^3} = 9,96$$

Сравнение полученных расчетных значений со справочными данными

Все рассчитанные параметры горения и взрыва вещества *A* заносим в таблицу1

Таблица 1-Расчетные значения параметров горения и взрыва
вещества А

Параметр горения и взрыва	Адиабат.тем- пература горения, $T_{ад}$	Температура взрыва, $T_{взр}$	КПР	МФК (N_2)	МВСК	ТПР, К	Температура самовоспл., $T_{св}$	Давление взрыва, $P_{взр}^{max}$	Трогильный эквивалент вещества, $\eta_{ТНТ}$
Значение параметра	2459,5 96 К	2995, 95 К	0,82% 5,91 %	32,48%	13,84%	345,566 387,59	723 К 450°С.	1154,27 кПа	9,96

В справочной литературе и в Интернете для вещества *A* находим известные показатели пожарной опасности вещества и также составляем таблицу справочных значений.

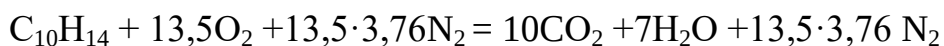
Таблица 2-Справочные значения показателей пожарной опасности
вещества А

Показатель пожарной опасности	$T_{всп}$	$T_{св}$	миним. флегм. конц. азота	МВСК	тепл. образов.	тепл. сгор.
Значение показателя	74°С	425°С	44,8%	11,4% об.	41,9 кДж/моль	5608,9 кДж/моль

На основании анализа параметров горения и взрыва вещества *A* и сравнения расчетных и экспериментальных значений можно сделать вывод о пожарной опасности вещества и погрешности расчетных методик.

4. Определение параметров взрыва паровоздушной смеси в помещении

4.1. Количество вещества А (в кг), которое должно испариться в помещении размерами $a \times b \times h$ чтобы в нем создалась наиболее взрывоопасная паровоздушная смесь, находят из условия образования в помещении паровоздушной смеси стехиометрического состава. Для этого из уравнения материального баланса горения находят стехиометрическую концентрацию вещества А.



Стехиометрическая смесь содержит 1 моль 1,2,3,4-тетраметилбензола, 13,5 моль кислорода и $13,5 \cdot 3,76$ моль азота. Концентрация горючего в такой смеси

$$\varphi_{\text{стех}} = \frac{n_{\text{C}_{10}\text{H}_{14}} \cdot 100}{n_{\text{C}_{10}\text{H}_{14}} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2}} \quad (30)$$
$$\varphi_{\text{стех}} = \frac{1 \cdot 100}{1 + 13,5 + 13,5 \cdot 3,76} = 1,53\%$$

По рассчитанной концентрации вещества и известному объему помещения находим объем паров вещества А.

$$V_{\text{пар}}^{\text{в-ва}} = \frac{V_{\text{пом}} \cdot \varphi_{\text{стех}}}{100} \quad (31)$$
$$V_{\text{пар}}^{\text{в-ва}} = \frac{10 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 1,53}{100} = 3,06 \text{ м}^3$$

Зная объем паров, рассчитывает их массу, воспользовавшись понятием киломоля вещества.

1 моль вещества — количество вещества в граммах, масса которого численно равна молекулярной массе.

В связи с тем, что масса 1 моля вещества численно равна его молекулярной массе, то в 1 моле любого вещества содержится

одинаковое количество молекул. Оно составляет $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ молекул/моль (число Авогадро). Поэтому в газообразном состоянии 1 моль любого вещества при нормальных условиях занимает один и тот же объем, равный 22,4 л. Таким образом, объем 1 моля любого газа при $T_0 = 273 \text{ К}$ и $P_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ составляет 22,4 л/моль или $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{моль}$. Объем 1 киломоля в тысячу раз больше и равен $22,4 \text{ м}^3/\text{кмоль}$.

Объем 1 моля газа можно определить из уравнения состояния (Клапейрона - Менделеева)

$$PV = \frac{m}{M} RT \quad (32)$$

где m - масса вещества, M - масса одного моля вещества, $\frac{m}{M}$ - число молей вещества, R - универсальная газовая постоянная ($R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$).

Для 1 моля вещества ($m/M = 1$) объем газа при нормальных условиях составит

$$V_\mu = \frac{RT_0}{P_0} = \frac{8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 273 \text{ К}}{0,013 \cdot 10^5} = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{моль}$$

Где $\text{Дж} = \text{Н} \cdot \text{м}$, $\text{Па} = \text{Н}/\text{м}^2$

$$V_{\text{паров}} = V_\mu \frac{m}{M} \quad (33)$$

$$MV_{\text{паров}} = V_\mu \cdot m \quad (34)$$

$$m = \frac{M \cdot V_{\text{паров}}}{V_\mu} \quad (35)$$

$$m = \frac{134,24 \cdot 3,06}{22,4} = 18,34 \text{ кг}$$

4.2. Тротиловый эквивалент взрыва (Мтнт) парогазовой смеси в помещении рассчитывают, принимая, что теплота взрыва приблизительно равна низшей теплоте сгорания вещества, а доля

потенциальной энергии перешедшей в кинетическую энергию взрыва (γ) при взрыве паровоздушной смеси в помещении равна 1.

$$M_{\text{ТНТ}} = \frac{Q_{\text{взр}} \cdot m \cdot \gamma}{Q_{\text{ТНТ}}} \quad (36)$$

$$M_{\text{ТНТ}} = \frac{41,88 \cdot 10^3 \cdot 18,34 \cdot 1}{4,19 \cdot 10^3} = 183,3 \text{ кг тротила}$$

4.3. Размер безопасной зоны ($R_{\text{без}}$) по действию давления воздушной ударной волны находят по формуле

$$R_{\text{без}} = 15 \cdot \sqrt[3]{M_{\text{ТНТ}}} \quad (37)$$

$$R_{\text{без}} = 15 \cdot \sqrt[3]{183,3} = 85,215 \text{ м}$$

4.4. Для определения количества диоксида углерода (M_{CO_2} в кг), необходимого для предотвращения взрыва в помещении, находят его минимальную флегматизирующую концентрацию, а затем его объем и массу.

Для расчета минимальной флегматизирующей концентрации (МФК) диоксида углерода в паровоздушной смеси используют уравнение теплового баланса и понятие предельной адиабатической температуры горения.

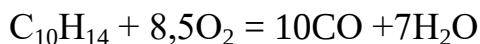
МФК найдем из условия предельной адиабатической температуры горения стехиометрической метановоздушной смеси, где $T_r = 1500 \text{ К}$:

$$V_{\text{ф}} = \frac{Q_{\text{н}} - (T_r - T_0) \cdot \sum c_{\text{pi}} \cdot V_{\text{пгi}}}{(T_r - T_0) \cdot c_{\text{рф}}}, \quad (38)$$

где $c_{\text{рф}}$ - среднее значение теплоемкости флегматизатора при постоянном давлении для температурного интервала 273-1500 К.

Поскольку при этих условиях сгорание идет в основном с образованием CO , определим низшую теплоту сгорания 1,2,3,4-тетраметилбензола для такого случая.

Запишем химическое уравнение горения



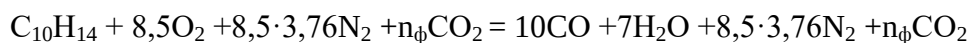
Низшая теплота сгорания метана в этом случае по закону Гесса

$$Q_H = \Delta H_{fCO}^0 \cdot n_{CO} + \Delta H_{fH_2O}^0 \cdot n_{H_2O} - \Delta H_{fC_{10}H_{14}}^0 \cdot n_{C_{10}H_{14}} \quad (39)$$

Подставляя значения теплот образования, взятых из табл. II приложения, получим

$$Q_H = 112,7 \cdot 10 + 242,2 \cdot 7 - 41,9 \cdot 1 = 2780,5 \text{ кДж/моль}$$

Теперь составим уравнение материального баланса процесса горения метана, включив в него и флегматизатор CO_2



где n_{ϕ} - число молей флегматизатора.

Уравнение для данного случая примет вид:

$$V_{\phi} = \frac{Q_H - (T_r - T_0) \cdot [c_{pCO} \cdot V_{CO} + c_{pH_2O} \cdot V_{H_2O} + c_{pN_2} \cdot V_{N_2}^0]}{(T_r - T_0) \cdot c_{pCO_2}} \quad (40)$$

Из правой части уравнения материального баланса видно, что объем продуктов горения

$$V_{CO} = 10 \text{ моль/моль}$$

$$V_{H_2O} = 7 \text{ моль/моль}$$

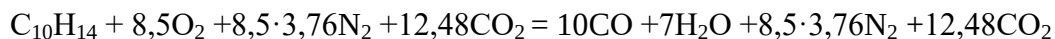
$$V_{N_2}^0 = 31,96 \text{ моль/моль}$$

Подставляя значения Q_H , $T_r = 1500 \text{ К}$, $c_{p_{гг}}$; получим, что объем флегматизатора, соответствующий МФК

$$V_{\phi} = \frac{2780,5 - (1500 - 273) \cdot [3,37 \cdot 10^{-2} \cdot 10 + 3,98 \cdot 10^{-2} \cdot 7 + 3,18 \cdot 10^{-2} \cdot 31,96]}{(1500 - 273) \cdot 5,08 \cdot 10^{-2}} =$$

$$= 12,48 \text{ моль/моль}$$

Перепишем уравнение материального баланса для сгорания смеси предельного состава



В исходной горючей смеси (левая часть уравнения) на 1 моль 1,2,3,4-тетраметилбензола приходится $n_{O_2} = 8,5$ моль кислорода, $n_{N_2} = 8,5 \cdot 3,76$ моль азота и $n_{\phi(CO_2)} = 12,48$ моль флегматизатора.

Минимальная флегматизирующая концентрация диоксида углерода будет равна

$$\varphi_{\text{мфк}} = \frac{n_{\phi} \cdot 100}{n_{\Gamma} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} + n_{\phi}} \quad (41)$$

$$\varphi_{\text{мфк}} = \frac{12,48 \cdot 100}{1 + 8,5 + 31,96 + 12,48} = 23,14\%$$

По рассчитанной концентрации вещества и известному объему помещения находим объем диоксида углерода.

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{V_{\text{пом}} \cdot \varphi_{\text{мфк}}}{100} \quad (42)$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{10 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 23,14}{100} = 46,28 \text{ м}^3$$

Зная объем, рассчитывает массу CO_2

$$m = \frac{M \cdot V_{\text{CO}_2}}{V_{\mu}} \quad (43)$$

$$m = \frac{44,01 \cdot 46,28}{22,4} = 90,93 \text{ кг}$$

4.5. Результаты расчетов, выполненных по пунктам 3.1-3.4, оформляем в виде таблицы

Параметры взрыва паровоздушной смеси вещества в помещении объем V

Расчетные параметры	Наибольшая взрывоопасная концентрация вещества А в паровоздушной смеси, $\varphi_{\text{стех}}$ %(об.)	Количество вещества, создающее наиболее взрывоопасную смесь в помещении m , кг	Тротильный эквивалент взрыва, $M_{\text{ТНТ}}$	Безопасное расстояние по действию воздушной ударной волны $R_{\text{без,м}}$	Количество необходимо го CO_2 для предотвращения взрыва M_{CO_2} , кг
Численные значения параметров	1,53	18,34	183,3	85,215	90,93

Библиографический список

1. Бегишев И.Р. Курсовая работа по дисциплине «Теория горения и взрыва» (методические указания по выполнению курсовой работы для слушателей ИЗДО): Учебно-методическое пособие.- М.: Академия ГПС МЧС России, 2010.-60с.

2. Андросов А.С., Бегишев И.Р., Салеев Е.П. Теория горения и взрыва: Учебное пособие. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. - 240 с.

3. Андросов А.С., Салеев Е.П. Примеры и задачи по курсу «Теория горения и взрыва»: Учебное пособие. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. - 80 с.

4. Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н и др. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения.Справочн. Изд. В 2-х книгах, 1990. - М.: Химия. - 384 с.

5. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в 2-х частях. - М.: Асс. «Пожнаука»,2000. - 709 с.

6. Кукин П.П., Емельянов С.Г., Теория горения и взрыва.: Учебное пособие для бакалавров.- М.: Издательство Юрайт, 2013.- 435с.

7. ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА: учебное пособие к практическим работам по дисциплине «Теория горения и взрыва» для студентов направления бакалавриата 20.03.01 – «Техносферная безопасность» / В. Я. Потапов, П. М. Анохин, В. В. Потапов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 64 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица I

Атомные массы некоторых элементов

Название	Химический знак	Порядковый номер	Атомная масса
Азот	N	7	14,00
Водород	H	1	1,01
Кислород	O	8	16,00
Сера	S	16	32,06
Углерод	C	6	12,01

Таблица II

Основные физические константы некоторых газов

Название или химическая формула	M, кг/кмоль	ρ , кг/м ³	T _{пл} , К	T _{кип} , К	ΔH_f^0 , кДж/моль
Воздух	28,98	1,293	60	81	0
CO	28,01	1,250	68	81	112,7
CO ₂	44,01	1,977	216,4	194,5	396,9
CH ₄	16,04	0,717	90,5	112,4	75
C ₂ H ₆	30,06	1,357	90,5	184,4	88,4
C ₃ H ₈	44,10	2,019	85,6	230,9	109,4
H ₂	2,02	0,090	13,8	20,3	0
H ₂ O(пар)	18,02	0,768	273	373,0	242,2
N ₂	28,01	1,251	63	77,2	0
O ₂	32,00	1,429	54,6	90,1	0

Примечание. M - молекулярная масса газа; ρ - плотность при нормальных условиях; T_{пл} и T_{кип} - температуры плавления и кипения при давлении 101,325 кПа; ΔH_f^0 - теплота образования.

Таблица III

Теплота образования веществ, температура кипения и значения коэффициентов A, B, C в уравнении Антуана $\lg P = A - \frac{B}{C+t}$, где P в кПа, а t в °C

№	Вещество	Теплота образования ΔH_f , кДж/моль	Температура кипения, °C	Коэффициенты уравнения Антуана		
				A	B	C
1	амилбензол	34,4	202,0	6,68328	2069,486	210,431
2	трет-амиловый спирт	330,0	102,3	6,44711	1252,216	180,301
3	трет-бутилбензол	22,68	168,0	6,68934	1911,894	239,664

4	2,2-диметилбутан	177,8	49,7	5,93476	1127,187	228,9
5	2,4-диметилгексан	219,4	109,4	5,97799	1287,876	214,79
6	3,3- диметилгептан	241,6	137,0	6,21073	1509,585	221,989
7	2,6-диметил-4-гептанол	412,1	176,5	5,66299	1144,81	135,0
8	4,5-диметилоктан	253,4	162,1	6,31873	1645,436	219,378
9	2,2-диметилпентан	206,1	79,2	5,93972	1190,033	223,303
10	2,4-диметил-3-пентанол	370,5	138,7	5,61923	1029,6	146,1
11	2,4-диметил-3-этилпентан	235,0	136,7	6,16233	1490,02	221,908
12	1,4-диэтилбензол	22,2	183,8	6,41434	1820,632	230,413
13	3, 5-диэтилтолуол	56,0	201 ,0	6,50299	1926,654	229,367
14	втор-изоамиловый спирт	314,2	112,0	6,9421	1090,9	157,2
15	изобутиловый спирт	283,2	107,8	7,83005	2058,392	245,642
16	изогексиловый спирт	325,7	151,6	7,05114	1273,35	153,56
17	4-изопропилгептан	251,1	158,0	6,31693	1628,498	219,75
18	п-ксилол	24,4	138,3	6,25485	1537,082	223,608
19	2-метил- 1-бутанол	305,8	128,0	6,29693	1258,332	109,165
20	3-метилгексан	194,9	92,0	5,99812	1236,026	219,545
21	2-метилгептан	215,5	117,6	6,0423	1337,468	213,693
22	4-метилоктан	233,3	142,4	6,27293	1553,088	221,45
23	3-метилпентан	171,6	63,3	5,97380	1152,368	227,129
24	4-метил-2-пентанол	344,2	133,0	7,59199	2174,869	257,78
25	3-метил-4-этилгексан	229,9	140,6	6,21413	1524,093	221,543
26	2-метил-3-этилпентан	211,2	115,6	5,98851	1318,120	215,306
27	4-метил-2-этилпентанол	385,0	177,3	5,70756	1134,599	129,195
28	пентаметилбензол	73,5	232,0	6,68333	2069,486	210,431
29	пропилбензол	7,9	159,0	6,29713	1627,827	220,499
30	1,2,3,4-тетраметилбензол	41,9	204,5	6,24188	1693,156	195,234

Таблица IV

Энтальпия (теплосодержание) газов при постоянном давлении

Температура, T , °C	H, КДж/моль					
	O	N	Воздух	CO	H ₂	SO
0	0	0	0	0	0	0
100	3,0	2,9	2,9	3,8	3,3	4,1
200	6,0	5,8	5,8	8,0	6,8	8,5
300	9,1	8,8	8,9	12,5	10,4	13,2
400	12,4	11,8	11,9	17,3	14,0	18,2
500	15,7	14,9	15,1	22,3	17,8	23,3
600	19,1	18,1	18,3	27,5	21,7	28,5
700	22,5	21,3	21,5	32,8	25,8	33,9
800	26,0	24,6	24,8	38,2	29,9	39,3

900	29,6	28,0	28,2	43,8	34,2	44,8
1000	33,1	31,3	31,6	49,4	38,6	50,3
1100	36,8	34,8	35,1	55,1	43,2	55,9
1200	40,4	38,2	38,6	60,9	47,8	61,5
1300	44,0	41,7	42,1	66,8	52,6	67,2
1400	47,7	45,3	45,6	72,7	57,4	72,3
1500	51,5	48,8	49,2	78,6	62,3	78,4
1600	55,2	52,4	52,8	84,6	67,3	84,1
1700	59,0	55,9	56,4	90,5	72,4	89,8
1800	62,8	59,5	60,0	96,6	77,6	95,6
1900	66,6	63,1	63,6	102,6	82,8	101,2
2000	70,4	66,8	67,3	108,6	88,1	107,1
2100	74,2	70,4	71,0	114,7	93,4	112,7
2200	78,1	74,1	74,7	120,8	98,8	118,5
2300	82,0	77,8	78,4	126,9	104,2	124,2
2400	85,9	81,5	82,1	133,0	109,6	130,0
2500	89,9	85,1	85,9	139,1	115,1	135,8
2600	94,0	89,0	89,3	145,3	119,4	141,5
2700	97,9	92,6	93,1	151,5	124,8	147,3
2800	101,8	96,4	96,8	157,6	130,3	153,0
2900	105,1	100,5	100,5	163,8	135,8	158,8
3000	110,1	103,8	104,2	169,9	141,2	164,7

Таблица V

Внутренняя энергия газов

Темпера тура, $T, ^\circ\text{C}$	$U, \text{кДж/моль}$						Темпера тура, $T, ^\circ\text{C}$
	O_2	N_2	Воздух	CO_2	H_2O	SO_2	
0	0	0	0	0	0	0	0
100	2,2	2,1	2,1	2,9	2,5	3,3	100
200	4,1	4,1	4,1	6,3	5,1	6,8	200
300	6,6	6,3	6,4	10,0	7	10,7	300
400	9,1	8,5	8,6	14,6	10,7	14,9	400
500	11,5	10,7	10,9	18,1	13,6	19,1	500
600	14,1	13,1	13,3	22,5	16,7	23,5	600
700	16,7	15,5	15,7	27,0	20	28,1	700
800	19,4	18	18,1	31,6	23,3	32,7	800
900	22,1	20,5	20,7	36,3	27,7	37,3	900
1000	24,8	23	23,3	41,1	30,3	42	1000
1100	27,7	25,7	26,0	46,0	34,1	46,8	1100
1200	30,4	28,2	28,6	50,9	37,8	51,5	1200
1300	33,2	30,9	31,3	56	41,8	56,4	1300
1400	35,1	33,7	34,0	61,1	45,8	61,2	1400
1500	39,0	36,3	36,7	66,1	49,8	65,9	1500
1600	41,9	39,1	39,5	71,3	54,0	70,8	1600
1700	44,9	41,8	42,3	76,4	58,3	75,7	1700
1800	47,8	44,5	45,0	81,6	62,6	80,6	1800
1900	50,8	47,3	47,8	86,8	67,0	85,4	190

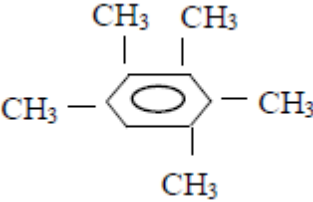
2000	53,8	50,2	50,7	92,0	71,5	90,5	2000
2100	56,7	52,9	53,5	97,2	75,9	95,2	2100
2200	59,8	55,8	56,4	102,5	80,5	100,2	2200
2300	62,9	58,7	59,3	107,8	85,1	105,1	2300
2400	65,9	61,6	62,2	113,0	89,7	110,0	2400
2500	69,1	64,3	65,1	118,3	94,3	115	2500
2600	72,4	67,4	67,7	123,7	97,8	120,0	260
2700	75,5	70,2	70,7	128,9	102,4	124,9	2700
2800	78,5	73,1	73,5	134,2	107,0	130,0	2800
2900	81,0	76,4	76,9	139,7	111,7	134,7	2900
3000	85,2	78,9	79,3	145,0	116,3	139,8	3000

Таблица VI

Химические и структурные формулы веществ

№ п/ п	Вещество	Хим. формула	Структурная формула
1	амилбензол	C ₁₁ H ₁₆	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$
2	трет-амиловый спирт (2-метил-2-бутанол)	C ₅ H ₁₂ O	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
3	трет-бутилбензол (2-метил-2-фенилпропан)	C ₁₀ H ₁₄	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
4	2,2-диметилбутан	C ₆ H ₁₄	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
5	2,4-диметилгексан	C ₈ H ₁₈	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$
6	3,3-диметилгептан	C ₉ H ₂₀	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
7	2,6-диметил-4-гептанол	C ₉ H ₂₀ O	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$

8	4,5-диметилоктан	$C_{10}H_{22}$	$ \begin{array}{ccccccc} & & CH_3 & & & & \\ & & & & & & \\ CH_2 & - & CH_2 & - & CH & - & CH & - & CH_2 & - & CH_2 \\ & & & & & & & & & & \\ CH_3 & & & & CH_3 & & & & CH_3 & & \end{array} $
9	2,2-диметилпентан	C_7H_{16}	$ \begin{array}{ccccccc} & & CH_3 & & & & \\ & & & & & & \\ CH_3 & - & C & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH_3 \\ & & & & & & \\ & & CH_3 & & & & \end{array} $
10	2,4-диметил-3-пентанол	$C_7H_{16}O$	$ \begin{array}{ccccccc} & & OH & & & & \\ & & & & & & \\ CH_3 & - & CH & - & CH & - & CH & - & CH_3 \\ & & & & & & & & \\ & & CH_3 & & & & CH_3 & & \end{array} $
11	2,4-диметил-3-этилпентан	C_9H_{20}	$ \begin{array}{ccccccc} CH_3 & - & CH & - & CH & - & CH & - & CH_3 \\ & & & & & & & & \\ & & CH_3 & & CH_2 & & CH_3 & & \\ & & & & & & & & \\ & & & & CH_3 & & & & \end{array} $
12	1,4-диэтилбензол	$C_{10}H_{14}$	$CH_3 - CH_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - CH_2 - CH_3$
13	3,5-диэтилтолуол	$C_{11}H_{16}$	$ \begin{array}{c} CH_2 - CH_3 \\ \diagup \\ CH_3 - \text{C}_6\text{H}_4 \\ \diagdown \\ CH_2 - CH_3 \end{array} $
14	втор-изоамиловый спирт (3-метил-2-бутанол)	$C_5H_{12}O$	$ \begin{array}{ccccccc} & & OH & & CH_3 & & \\ & & & & & & \\ CH_3 & - & CH & - & CH & - & CH_3 \end{array} $
15	изобутиловый спирт (2-метил-1-пропанол)	$C_4H_{10}O$	$ \begin{array}{ccccccc} & & CH_3 & & & & \\ & & & & & & \\ OH & - & CH_2 & - & CH & - & CH_3 \end{array} $
16	изогексиловый спирт (4-метил-1-пентанол)	$C_6H_{14}O$	$ \begin{array}{ccccccc} & & & & CH_3 & & \\ & & & & & & \\ OH & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH & - & CH_3 \end{array} $
17	4-изопропилгептан	$C_{10}H_{22}$	$ \begin{array}{ccccccc} & & CH_3 & - & CH & - & CH_3 \\ & & & & & & \\ CH_3 & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH & - & CH_2 & - & CH_2 & - & CH_3 \end{array} $
18	п-ксилол (1,4-диметилбензол)	C_8H_{10}	$CH_3 - \text{C}_6\text{H}_4 - CH_3$
19	2-метил-1-бутанол	$C_5H_{12}O$	$ \begin{array}{ccccccc} & & CH_3 & & & & \\ & & & & & & \\ OH & - & CH_2 & - & CH & - & CH_2 & - & CH_3 \end{array} $

20	3-метилгексан (изогептан)	C_7H_{16}	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
21	2-метилгептан (изооктан)	C_8H_{18}	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
22	4-метилоктан	C_9H_{20}	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$
23	3-метилпентан (2-этилбутан)	C_6H_{14}	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
24	4-метил-2-пентанол (метиламиловый спирт)	$C_6H_{14}O$	$\begin{array}{c} \text{OH} \qquad \qquad \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$
25	3-метил-4-этилгексан	C_9H_{20}	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
26	2-метил-3-этилпентан	C_8H_{18}	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
27	4-метил-2-этилпентанол (2-этилизогексано́л)	$C_8H_{18}O$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$
28	пентаметилбензол	$C_{11}H_{16}$	
29	пропилбензол (фенилпропан)	C_9H_{12}	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$

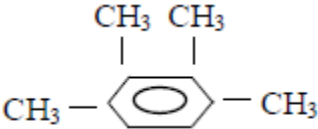
30	1,2,3,4- тетраметилбензол	$C_{10}H_{14}$	

Таблица VII

Температура самовоспламенения некоторых предельных углеводородов в зависимости от средней длины углеродной цепи

$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$	$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$	$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$	$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$
3,0	743	6,0	507	9,0	482	12,0	477
3,1	738	6,1	505	9,1	481	12,1	477
3,2	733	6,2	504	9,2	481	12,2	477
3,3	728	6,3	503	9,3	481	12,3	477
3,4	723	6,4	502	9,4	480	12,4	477
3,5	717	6,5	501	9,5	480	12,5	477
3,6	712	6,6	500	9,6	480	12,6	477
3,7	706	6,7	499	9,7	480	12,7	477
3,8	699	6,8	498	9,8	479	12,8	477
3,9	693	6,9	497	9,9	479	12,9	477
4,0	686	7,0	496	10,0	479	13,0	477
4,1	680	7,1	495	10,1	479	13,1	477
4,2	673	7,2	494	10,2	479	13,2	477
4,3	665	7,3	494	10,3	479	13,3	477
4,4	654	7,4	493	10,4	478	13,4	477
4,5	643	7,5	492	10,5	478	13,5	476
4,6	631	7,6	491	10,6	478	13,6	476
4,7	617	7,7	490	10,7	478	13,7	476
4,8	601	7,8	489	10,8	478	13,8	476
4,9	581	7,9	489	10,9	478	13,9	476
5,0	560	8,0	488	11,0	478	14,0	476
5,1	547	8,1	487	11,1	478	14,1	476
5,2	535	8,2	486	11,2	478	14,2	476
5,3	528	8,3	486	11,3	478	14,3	476
5,4	522	8,4	485	11,4	478	14,4	476
5,5	517	8,5	484	11,5	478	14,5	476
5,6	513	8,6	484	11,6	477	14,6	476
5,7	511	8,7	483	11,7	477	14,7	476
5,8	509	8,8	483	11,8	477	14,8	476
5,9	508	8,9	482	11,9	477	14,9	476
—	—	—	—	—	—	15,0	475

Таблица VIII

Температура самовоспламенения некоторых предельных
одноатомных спиртов в зависимости от средней длины углеродной
цепи

$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$	$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$	$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$	$l_{\text{ср}}$	$T_{\text{св}}, \text{K}$
2,0	737	4,4	610	6,8	545	9,2	518
2,1	736	4,5	606	6,9	543	9,3	517
2,2	734	4,6	602	7,0	542	9,4	516
2,3	732	4,7	599	7,1	540	9,5	516
2,4	730	4,8	595	7,2	539	9,6	515
2,5	728	4,9	592	7,3	537	9,7	514
2,6	725	5,0	588	7,4	536	9,8	513
2,7	721	5,1	585	7,5	535	9,9	513
2,8	716	5,2	582	7,6	534	10,0	512
2,9	711	5,3	579	7,7	533	10,5	509
3,0	706	5,4	577	7,8	531	11,0	507
3,1	696	5,5	574	7,9	530	11,5	506
3,2	693	5,6	572	8,0	529	12,0	505
3,3	636	5,7	569	8,1	528	12,5	505
3,4	678	5,8	567	8,2	527	13,0	504
3,5	669	5,9	564	8,3	526	13,5	504
3,6	658	6,0	562	8,4	525	14,0	503
3,7	649	6,1	560	8,5	524	14,5	503
3,8	642	6,2	557	8,6	523	15,0	502
3,9	634	6,3	555	8,7	522	15,5	502
4,0	628	6,4	553	8,8	521	16,0	501
4,1	623	6,5	551	8,9	520	16,5	501
4,2	619	6,6	549	9,0	519	17,0	500
4,3	614	6,7	547	9,1	519	17,5	500

Таблица IX

Температура самовоспламенения некоторых ароматических
углеводородов в зависимости от средней длины углеродной
цепи

l_{cp}	T_c, K	l_{cp}	T_c, K	l_{cp}	T_c, K
-2	843	-	-	-	-
-1,9	842	0,1	810	2,1	702
-1,8	841	0,2	794	2,2	701
-1,7	840	0,3	774	2,3	701
-1,6	840	0,4	753	2,4	700
-1,5	839	0,5	733	2,5	700
-1,4	838	0,6	723	2,6	699
-1,3	837	0,7	718	2,7	699
-1,2	837	0,8	715	2,8	698
-1,1	836	0,9	713	2,9	698
-1	835	1	712	3	697
-0,9	835	1,1	711	3,1	697
-0,8	834	1,2	710	3,2	697
-0,7	833	1,3	709	3,3	697
-0,6	832	1,4	708	3,4	696
-0,5	831	1,5	707	3,5	696
-0,4	830	1,6	706	3,6	696
-0,3	829	1,7	705	3,7	696
-0,2	827	1,8	704	3,8	696
-0,1	824	1,9	703	3,9	696
0	819	2	703	4	695

Таблица X

Показатели пожарной опасности некоторых газов

Название вещества	Т _{св} , К	КПР, об. %	U _н , м/с	МВСК при разбавлении CO ₂	E _{min} , мДж	Огнетушащая концентрация, об. %		Т _г , К	Стехиометрическая концентрация горючего	Q _н , кДж/моль
							N ₂			
Аммиак	923	15-28	0,23	16,2	680	-	-	1777	21,9	317,2
Ацетилен	608	2-81	1,35	9	-	57	70	2307	7,7	1260
Оксид углерода	883	12,5-74,2	0,42	9,8	-	53	69	2000	28,5	283,9
Водород	783	4-74,2	2,67	7,9	0,017	62	76	2072	29,5	242,2
Метан	810	5-15	0,37	15,6	0,26	26	39	1927	9,5	806
Этан	745	3,22-12,45	0,40	13,8	0,24	34	46	1922	5,64	1431
Пропан	739	2,37-9,5	0,38	14,3	0,25	32	45	1987	4,02	2049
Бутан	678	1,86-8,41	0,37	14,9	0,25	29	41	2010	3,12	2665
Этилен	813	3,75-29,6	0,63	12,1	0,12	42	52	2067	6,5	1326
Сероводород	519	4,3-45,5	-	8	-	62	-	-	12,24	-
Коксовый газ	913	5,6-30,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Природный газ (Саратовский)	823-1023	5,1-12,1	-	-	-	-	-	-	-	-
Доменный газ	-	6,5-73,9	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание. Состав газовых смесей: коксовый газ CO - 6,8 %, CO₂ - 2,8 %, N₂ - 7,8 %, H₂ - 58 %, CH₄ - 22,5 %; природный газ CO - 3,3 %, CH₄ - 94 %, C_nH_m - 2,5 %; доменный газ CO - 28 %, CO₂ - 10,5 %, N₂ - 58,5 %, H₂ - 2,7 %, CH₄ - 0,3 %.

Таблица XI

Показатели пожарной опасности некоторых горючих жидкостей

Название вещества	T _{всп.,} К*	T _{всп.,} К*	ТПР, К	T _{св,} К	КПР, об. %	T _{г,} К	Q _л , кДж/моль	E _{min} , мДж	V _{выг} , см/ч	МВСК (при CO ₂)
Ацетон	255	268	253—278	738	2,2—13	2160	1668		20	14,9
Бензол	262	—	259—286	807	1,4—7,1	2375	3141	0,22	30	14,4
Гексан	250	—	247—277	507	1,24—7,5	2238	3864	0,25	—	14,6
Глицерин 98 %	411	476	455—480	668	2,6—11,3	—	1483	—	—	—
Пентан	229	239	225—250	560	1,4—7,8	2007	—	0,22	—	14,8
Метанол	281	286	280—312	737	6—34,7	—	642	—	—	13,4
Этанол	286	—	284—314	677	3,6—19	—	1242	—	12—15	14,9
Пропанол-1	296	302	—	644	2,1—13,5	—	1852	—	—	—
Бутанол-1	307	314	307—341	618	1,7—12	—	2456	—	—	—
Амиловый спирт	300- 316	—	321—353	573	1,2—(10)	—	3077	—	—	—
Толуол	277	—	273—303	763	1,3—6,7	2344	3741	—	20	—
Диэтиловый эфир	232	—	228—286	437	1,7—49	—	2514	0,2	—	13
Уксусноэтиловый эфир	275	—	274—304	673	3,5—16,8	—	2075	—	—	—
Этиленгликоль	393	—	385—397	663	3,8—6,4	—	1064	—	—	—
Бензин А-76	239	—	239—269	573	0,79—5,16	2375	46928***	—	—	—
Керосин тракторный	300	—	300—342	533	1,4—7,5	—	41481^16090***	—	—	—
Трансформаторное масло	—	—	395—396	573	—	—	—	—	—	—
Вазелиновое масло	420	—	397—463	563	—	—	—	—	—	—
Масло подсолнечное	502	—	477—502	643	—	—	—	—	—	—
Нефть (Туймазинская)	252	—	252—298	593	—	—	—	—	—	—
Скипидар	307	—	305—326	573	0,8	—	—	—	—	—

Примечание: * — в закрытом тигле; ** — в открытом тигле *** — в кДж/кг.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Нарышкин Ю.В.

ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СЛУЖБА РОССИИ

Конспект лекций

Екатеринбург
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕМА 1. Основы создания и функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций - реализация политики государства в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	3
ТЕМА 2. Организационная структура, основные задачи и перспективы развития МЧС России	19
ТЕМА 3. Территориальные органы МЧС России	34
ТЕМА № 4. История создания, становления и перспективы развития гражданской обороны в российской федерации	46
ТЕМА № 5. Единая система мониторинга и прогнозирования	69
ТЕМА № 6. Авиация и государственная инспекция по маломерным судам в структуре МЧС России	76
ТЕМА № 7. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	85
ТЕМА 8. Основные направления международного сотрудничества МЧС России	95

ТЕМА 1. Основы создания и функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций - реализация политики государства в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

В ходе проведения занятия сегодня будут рассмотрены следующие вопросы:

1. Требования нормативно-правовой базы в области защиты от ЧС.
2. Организационные основы создания и функционирования Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. **(РС ЧС)**
3. МЧС России федеральный орган исполнительной власти Российской Федерации, уполномоченный в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Целью данной лекции является следующее:

Ознакомить Вас с Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций – как основой государственной политики в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Показать роль и место МЧС России, как федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны, защиты населения и территорий, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Одной из важнейшей задачей государства и общества является: создание гарантий безопасного проживания и деятельности конкретного гражданина на всей территории страны.

В Российской Федерации об этом свидетельствуют основные положения **Конституции Российской Федерации**, в которых она закрепила:

=во-первых, права гражданина на охрану здоровья, на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии, на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу;

=во-вторых, обязанность государства осуществлять защиту населения и материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных конфликтов или вследствие этих конфликтов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Во всех экономически развитых государствах мира пришли к выводу, что для решения данной проблемы и успешной борьбы с опасными природными явлениями, техногенными и экологическими катастрофами нужна целенаправленная государственная политика.

В нашей стране до 1991 года задачи проведения мероприятий по защите территорий и гражданского населения от чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий были возложены на систему гражданской обороны, а также были разбросаны по отдельным направлениям деятельности других министерств и ведомств. При этом, единого органа управления, уполномоченного в области обеспечения безопасности от чрезвычайных ситуаций создано не было.

Катастрофа на Чернобыльской АЭС в 1986 г. и особенно землетрясение в Армении в 1988 г. показали необходимость создания наряду с системой гражданской обороны, специализированного государственного органа, осуществляющего прогнозирование, предупреждение, локализацию и ликвидацию чрезвычайных ситуаций различного характера.

Причинами возникновения отдельного органа государственной власти, уполномоченного в области обеспечения безопасности от ЧС является то, что в результате социально-экономического развития нашей страны в 20 веке, а также произошедших изменениях в экономике страны после 1991 года, произошедшей интеграции Российской Федерации в мировое сообщество обусловили и появление так называемых глобальных проблем.

Фактически это выразилось в том, что научно-технический прогресс не только способствовал повышению производительности и улучшению условий труда, росту материального состояния и интеллектуального потенциала общества, но и привел к **возрастанию риска аварий больших технических систем.**

Один из парадоксов исторического развития человеческого общества заключается в том, - что развитие хозяйственной деятельности человека создает источники угрозы, как для самого человечества, так для окружающей его природы.

В конце 20 века достаточно быстро стали возникать проблемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Это было обусловлено значительным ростом в последние десятилетия количества и масштабов возникающих чрезвычайных ситуаций, по своим последствиям сопоставимых, в ряде случаев, с последствиями военно-политических конфликтов. Для их ликвидации требовалось сосредоточение усилий всего государства, а в некоторых случаях помощь со стороны мирового сообщества.

Многие потенциально опасные объекты имели выработку проектного ресурса на 60 – 70 %. Это относится, в первую очередь, к объектам энергетики, химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и газовой промышленности, черной и цветной металлургии.

О значительных масштабах чрезвычайных ситуаций, являющихся следствием природных и техногенных катастроф, могут свидетельствовать следующие факты:

В крупнейших землетрясениях XX века: Ашхабадском (Туркмения), Тангшенском (Китай) и Спитакском (Армения-1988г) погибло соответственно **110, 243, и 25 тысяч** человек;

В результате аварии на Чернобыльской АЭС (1986г) радиоактивному загрязнению подверглись территории **19 субъектов** Российской Федерации, а также территории ряда европейских государств, на которых проживало более **30 млн.** человек;

Существовавшая в Советском Союзе система защиты населения - Гражданская оборона СССР, в основном предназначенная на решение задач военного времени, показала себя мало эффективной и не способной в прежней структуре решать задачи по ликвидации последствий **чрезвычайных ситуаций в мирное время.**

Именно Чернобыльская катастрофа подтвердила назревшую необходимость решения проблем защиты населения и территорий при чрезвычайных ситуациях на государственном уровне, а Спитакская трагедия (Армения, 1988 г.) ускорила принятие решения по данному вопросу.

В середине 1989 года Верховным Советом СССР было принято решение о создании постоянно действующей государственной Комиссии Совета Министров СССР по чрезвычайным ситуациям, а постановлением Совета Министров СССР **15 декабря 1990 г.** образована **Государственная общесоюзная система по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях**, которая включала в себя союзную, республиканские и отраслевые подсистемы министерств и ведомств, и просуществовала до распада СССР.

В этом-же году в целях прогнозирования, предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения постоянной готовности органов государственного управления к быстрым и эффективным действиям в экстремальных условиях Постановлением Совета Министров РСФСР № 606 от 27 декабря 1990 г. создается **Российский корпус спасателей на правах Государственного комитета РСФСР.**

30 июля 1991 г. постановлением Президиума Верховного Совета РСФСР № 1617-1 Российский корпус спасателей был преобразован в *Государственный комитет РСФСР по чрезвычайным ситуациям*.

С 1992 г. согласно Постановлению Правительства РФ № 261 от 18 апреля начинает функционировать и *Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях. (РСЧС)*

В 1995 г. в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1113 от 5 ноября система РСЧС реформируется в *Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. (РСЧС)*

Окончательный современный облик Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций был сформирован после выхода Федерального закона от 21.12.1994 г. № 68 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и принятия Постановления Правительства РФ от 30 декабря 2003г. № 794 « О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ».

В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 13.05.2009 № 537, подчеркивается, что *сохраняющаяся опасность возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, делают крайне актуальной проблему обеспечения защиты населения.*

Для устойчивого развития страны необходимо принятие мер по сокращению количества чрезвычайных ситуаций и причиняемого ими ущерба.

Для выполнения этих задач была проведена большая работа, результатом которой явилось создание и совершенствование Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Основной целью создания РСЧС было - *объединение усилий федеральных органов исполнительной власти, органов представительной и исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, их сил и средств в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.*

Создание РСЧС осуществлялось с учетом следующих принципов, остановлюсь на 4-х из них:

- защите от чрезвычайных ситуаций и их последствий должно подлежать все население Российской Федерации, а также иностранные граждане и лица без гражданства, находящиеся ее территории, сама территория, объекты экономики, материальные и культурные ценности Российской Федерации;

- организация и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций является обязательной функцией органов исполнительной власти всех уровней;

- реализация мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций должна осуществляться с учетом разделения предметов ведения, полномочий и ответственности между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления;

- организационная структура системы должна соответствовать государственному устройству Российской Федерации и решаемым задачам.

Создание целостной системы позволило развернуть разработку единой нормативно-правовой базы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Развитие этого направления нашло свое отражение в создании нормативной правовой базы Российской Федерации (федеральных законов, постановлений

правительства Российской Федерации, нормативных документов соответствующих федеральных органов исполнительной власти, нормативных документов органов государственной власти субъектов Российской Федерации) в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Впервые в отечественной истории данная деятельность была регламентирована законодательными актами государства.

Основными целями принятия нормативной правовой базы в области защиты от ЧС являются:

- = разграничение полномочий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями.

- = предупреждение возникновения и развития чрезвычайных ситуаций;

- = снижение размеров ущерба и потерь от чрезвычайных ситуаций;

- = ликвидация чрезвычайных ситуаций;

Сформировалась разветвленная, достаточно эффективно функционирующая система управления, охватывающая всю инфраструктуру страны.

В результате целенаправленного регулирования были значительно укреплены силы системы, созданы эффективные профессиональные мобильные подразделения центрального и регионального подчинения.

Ведомственные и территориальные формирования аварийно-спасательного назначения вошли в группировки сил и средств и планомерно задействуются в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

На базе войск гражданской обороны в соответствии с требованиями *Федерального закона от 27 июля 2010 года № 223-ФЗ* были сформированы воинские аварийно-спасательные формирования - группировка сил, заблаговременно нацеленная на возможный фронт аварийно-спасательных работ в мирное и военное время.

Принципиально изменилось и совершенствовалось финансовое и материально-техническое обеспечение системы. Внедрен механизм помощи территориям за счет чрезвычайного резервного фонда Правительства России.

На всех уровнях созданы резервы материальных ресурсов на случай чрезвычайных ситуаций.

Решился вопрос о распределении финансовой и материальной ответственности при чрезвычайных ситуациях между уровнями государственной власти, органами местного самоуправления.

Развернуто международное сотрудничество в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на многосторонней основе.

РСЧС высокими темпами интегрируется в мировое аварийно-спасательное сообщество, активность и успехи на международной арене снискали ей значительный авторитет.

Законодательство Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций строится на основе **Федерального закона от 21.12.1994 г. № 68 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»**, принимаемых в соответствии с ним законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации.

Статьей 7 данного закона сформулированы основные принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:

= мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, проводятся заблаговременно;

= планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций проводятся с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций;

= объем и содержание мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций определяются исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств, включая силы и средства гражданской обороны;

= ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территориях которых сложилась чрезвычайная ситуация.

При недостаточности вышеуказанных сил и средств в установленном законодательством Российской Федерации порядке привлекаются силы и средства федеральных органов исполнительной власти;

Силы и средства гражданской обороны привлекаются к организации и проведению мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций федерального и регионального характера в порядке, установленном федеральным законом.

Основными задачами Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций являются:

= разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

= осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и

= повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в чрезвычайных ситуациях;

= обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных и выделяемых для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

= **сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;**

= **подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях;**

= **прогнозирование и оценка социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций;**

= создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;

= осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

= ликвидация чрезвычайных ситуаций;

= осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от чрезвычайных ситуаций, проведение гуманитарных акций;

= реализация прав и обязанностей населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, а также лиц, непосредственно участвующих в их ликвидации;

= международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с требованиями статьи 4 Федерального закона от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» установлено, что Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяет:

= **органы управления;**

= **силы и средства** федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 г. № 794 утверждено положение и порядок функционирования Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Положение устанавливает, что РСЧС состоит из ***территориальных и функциональных подсистем*** и осуществляет свою деятельность на федеральном межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях.

Функциональные подсистемы создаются федеральными органами исполнительной власти для организации работы по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в сфере их деятельности и порученных им отраслях экономики.

Перечень функциональных подсистем определяется постановлениями Правительства Российской Федерации.

Организация, состав сил и средств функциональных подсистем, а также порядок их деятельности определяются положениями о них, утверждаемыми руководителями федеральных органов исполнительной власти по согласованию с Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. (МЧС РФ)

Территориальные подсистемы создаются в субъектах РФ для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в пределах их территорий и состоят из звеньев,

Организация, состав сил и средств территориальных подсистем, а также порядок их деятельности определяются положениями о них, утверждаемыми в установленном порядке органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Каждый уровень функционирования элементов РСЧС включает в себя:

= координирующие органы;

= постоянно действующие органы управления;

= органы повседневного управления;

= силы и средства;

= резервы финансовых и материальных ресурсов;

= системы связи, оповещения и информационного обеспечения.

Координационными органами единой системы являются:

на ***федеральном уровне*** – Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности федеральных органов исполнительной власти (ПК),

на **межрегиональном уровне** (в пределах соответствующего федерального округа) – аппарат полномочного представителя Президента Российской Федерации в федеральном округе;

на **региональном уровне** (в пределах территории субъекта Российской Федерации) – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации; (КЧС)

на **муниципальном уровне** (в пределах территории муниципального образования) – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органа местного самоуправления; (КЧС)

на **объектовом уровне** – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности организации.

Образование, реорганизация и упразднение КЧС, определение их компетенции, утверждение руководителей и персонального состава осуществляются и возглавляются соответственно Правительством Российской Федерации, федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями.

Основными задачами комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в соответствии с их компетенцией являются:

- разработка предложений по реализации государственной политики в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- координация деятельности органов управления и сил единой системы по ЧС;
- обеспечение согласованности действий федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций при решении задач в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности, а также восстановления и строительства жилых домов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы, производственной и инженерной инфраструктуры, поврежденных и разрушенных в результате чрезвычайных ситуаций;
- рассмотрение вопросов о привлечении сил и средств гражданской обороны к организации и проведению мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в порядке, установленном федеральным законом.

Постоянно действующими органами управления единой системы являются:

на **федеральном уровне** – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (**МЧС**) подразделения федеральных органов исполнительной власти для решения задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны;

на **межрегиональном уровне** – территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации

последствий стихийных бедствий – региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

на **региональном уровне** – территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – главные управления Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам Российской Федерации; (ГУ ГО и ЧС)

на **муниципальном уровне** – органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны при органах местного самоуправления;

на **объектовом уровне** – структурные подразделения организаций, уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны.

Органами повседневного управления единой системы являются:

На **федеральном уровне**: Национальный центр управления в кризисных ситуаций (НЦУКС), информационные центры, дежурно-диспетчерские службы федеральных органов исполнительной власти;

На **межрегиональном уровне**: - центры управления в кризисных ситуациях региональных центров (ЦУКС РЦ).

На **территориальном уровне**: - центры управления в кризисных ситуациях главных управлений Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам Российской Федерации (ЦУКС ГУ).

- информационные центры, дежурно-диспетчерские службы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти;

На **муниципальном уровне**: - единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований; (ЕДДС)

На **объектовом уровне**: - дежурно-диспетчерские службы (ДДС) организаций (объектов).

ЕДДС муниципального образования решает следующие основные задачи:

- прием от населения и организаций любых сообщений о происшествиях, пожарах и так далее, несущих информацию об угрозе или факте возникновения ЧС, а также коммутацию телефонного вызова в дежурные службы, в чьем ведении находится решение данных вопросов;
- анализ и оценка достоверности поступившей информации, доведение ее до ДДС предприятий и организаций муниципального образования, штабов ГО и ЧС, в компетенцию которых входит реагирование на принятое сообщение;
- своевременное направление подразделений на тушение пожаров или ликвидацию последствий аварий и стихийных бедствий, а в необходимых случаях – обеспечение временной передислокации подразделений подсистемы РСЧС муниципального образования;

- обеспечение оперативно-диспетчерской связи с подразделениями пожарной охраны, спасательными и другими формированиями, привлекаемыми к реагированию на происшествия;
- передача и прием информации с места работы (района происшествия или ЧС) подразделений (формирований);
- обеспечение надежной связи с наиболее важными объектами и взаимодействующими организациями, находящимися на территории муниципального образования;
- прием сообщений и направление на крупные пожары (ЧС) подразделений пожарной охраны, спасательных и других формирований муниципального образования;
- сбор информации от ДДС предприятий и организаций, систем контроля и наблюдения за окружающей средой, включенных в объединенную систему оперативно-диспетчерского управления, и распространение между ними полученной информации об угрозе или факте возникновения ЧС, сложившейся обстановке и действиях сил и средств по ликвидации ЧС на территории муниципального образования;
- обработка и анализ данных о ЧС, определение ее масштаба и уточнение состава ДДС, привлекаемых для реагирования на ЧС, их оповещение о переводе в различные режимы функционирования;
- обобщение, оценка и контроль данных обстановки, принятых мерах по ликвидации пожаров и ЧС, подготовка и корректировка заранее разработанных и согласованных с организациями вариантов управленческих решений по реагированию на происшествия, пожары и ликвидацию ЧС, принятие экстренных мер;
- представление докладов (донесений) об угрозе или возникновении ЧС, сложившейся обстановке, возможных вариантах решений и действиях по ликвидации ЧС (на основе ранее подготовленных и согласованных планов) в ЦУКС Главного управления МЧС России по соответствующей области (республике, краю, автономному округу);
- доведение задач, постановленных главой муниципального образования до ДДС и подчиненных им сил постоянной готовности, контроль их выполнения и организация взаимодействия;
- обобщение информации о происшествиях и ЧС (за сутки дежурства, неделю, месяц, квартал, год), и представление соответствующих докладов (донесений) по подчиненности, а также информирование отдела УФСБ России по муниципальному образованию.

Силы РСЧС включают в себя:

Силы и средства МЧС России

- = подразделения противопожарной службы;
- = войска гражданской обороны (СЦ);
- = поисково-спасательные формирования (ПСФ);
- = другие формирования и организации МЧС.

Силы и средства министерств и ведомств (функциональных подсистем РСЧС)

- силы и средства Министерства обороны;
- формирования Министерства внутренних дел;
- формирования Министерства здравоохранения;
- формирования ветеринарной службы и службы защиты растений Министерства сельского хозяйства;
- формирования Росгидромета;
- ведомственные противопожарные, поисково-спасательные, восстановительные, аварийно-технические формирования.

Силы и средства субъектов РФ, организаций и объектов экономики (территориальных подсистем РФ)

= территориальные и объектовые нештатные аварийно-спасательные формирования.

В состав сил и средств каждого уровня РСЧС входят силы и средства постоянной готовности, предназначенные для оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации и проведения работ по их ликвидации

Для обеспечения проводимых мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются и используются:

- резервный фонд Правительства Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий;
- запасы материальных средств для обеспечения неотложных работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, находящиеся в составе государственного материального резерва;
- резервы финансовых и материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти;
- резервы финансовых и материальных ресурсов субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций.

Управление единой системой осуществляется с использованием систем связи и оповещения, представляющих собой организационно-техническое объединение сил, средств связи и оповещения, сетей вещания, каналов сети связи общего пользования и ведомственных сетей связи, обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил единой системы и населения.

Приоритетное использование любых сетей связи и средств связи, приостановление или ограничение использования этих сетей и средств связи во время чрезвычайных ситуаций осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Информационное обеспечение в единой системе осуществляется с использованием автоматизированной информационно-управляющей системы, представляющей собой совокупность технических систем, средств связи и оповещения, автоматизации и информационных ресурсов, обеспечивающей обмен данными, подготовку, сбор, хранение, обработку, анализ и передачу информации.

Для приема сообщений о чрезвычайных ситуациях, в том числе вызванных пожарами, в телефонных сетях населенных пунктов устанавливается единый номер – **01 (112)**.

Сбор и обмен информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями в порядке, установленном требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 24.03.1997 г. № 334 «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Обмен информацией с иностранными государствами осуществляется в соответствии с международными договорами.

При отсутствии угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах, территориях или акваториях- органы управления и силы единой системы функционируют в режиме повседневной деятельности.

Решениями руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, на территории которых могут возникнуть или возникли чрезвычайные ситуации, для соответствующих органов управления и сил единой системы может устанавливаться один из следующих режимов функционирования:

Режим повышенной готовности – при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций;

Режим чрезвычайной ситуации – при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Основаниями для принятия решения руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций о введении для соответствующих органов управления и сил единой системы режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации определяются:

- а) обстоятельства, послужившие основанием для введения режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации;
- б) границы территории, на которой может возникнуть чрезвычайная ситуация, или границы зоны чрезвычайной ситуации;
- в) силы и средства, привлекаемые к проведению мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации;
- г) перечень мер по обеспечению защиты населения от чрезвычайной ситуации или организации работ по ее ликвидации;
- д) должностные лица, ответственные за осуществление мероприятий по предупреждению чрезвычайной ситуации, или руководитель работ по ликвидации чрезвычайной ситуации.

Руководители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций должны информировать население через средства массовой информации и по иным каналам связи о введении на конкретной территории соответствующих режимов функционирования органов управления и сил единой системы, а также мерах по обеспечению безопасности населения.

Основными мероприятиями, проводимыми органами управления и силами единой системы, являются:

В режиме повседневной деятельности:

- изучение состояния окружающей среды и прогнозирование чрезвычайных ситуаций;
- сбор, обработка и обмен в установленном порядке информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- разработка и реализация целевых и научно-технических программ и мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности;
- планирование действий органов управления и сил единой системы, организация подготовки и обеспечения их деятельности;
- подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях;
- пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- руководство созданием, размещением, хранением и восполнением резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- проведение в пределах своих полномочий государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- осуществление в пределах своих полномочий необходимых видов страхования;
- проведение мероприятий по подготовке к эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы, их размещению и возвращению соответственно в места постоянного проживания либо хранения, а также жизнеобеспечению населения в чрезвычайных ситуациях;
- ведение статистической отчетности о чрезвычайных ситуациях, участие в расследовании причин аварий и катастроф, а также выработке мер по устранению причин подобных аварий и катастроф;

В режиме повышенной готовности:

- усиление контроля за состоянием окружающей среды, прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- введение при необходимости круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил единой системы на стационарных пунктах управления;
- непрерывный сбор, обработка и передача органам управления и силам единой системы данных о прогнозируемых чрезвычайных ситуациях, информирование населения о приемах и способах защиты от них;
- принятие оперативных мер по предупреждению возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, снижению размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, а также повышению устойчивости и безопасности функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях;
- уточнение планов действий (взаимодействия) по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и иных документов;
- приведение при необходимости сил и средств единой системы в готовность к реагированию на чрезвычайные ситуации, формирование оперативных групп и организация выдвижения их в предполагаемые районы действий;
- восполнение при необходимости резервов материальных ресурсов, созданных для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- проведение при необходимости эвакуационных мероприятий;

В режиме чрезвычайной ситуации:

- непрерывный контроль за состоянием окружающей среды, прогнозирование развития возникших чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- оповещение руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, а также населения о возникших чрезвычайных ситуациях;
- проведение мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- организация работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и всестороннему обеспечению действий сил и средств единой системы, поддержанию общественного порядка в ходе их проведения, а также привлечению при необходимости в установленном порядке общественных организаций и населения к ликвидации возникших чрезвычайных ситуаций;
- непрерывный сбор, анализ и обмен информацией об обстановке в зоне чрезвычайной ситуации и в ходе проведения работ по ее ликвидации;

- организация и поддержание непрерывного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций по вопросам ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий;
- проведение мероприятий по жизнеобеспечению населения в чрезвычайных ситуациях.

Главная задача развития РСЧС – *снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций*, т.е. осуществление комплекса мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Трагические события Чернобыльской аварии в 1986 году, Спитакского землетрясения в Армении 1988 года ярко высветили отсутствие профессиональных спасательных формирований в Советском Союзе. Эти события явились толчком к организации спасательного дела и постановке его на государственную основу. Возникла целесообразность создания специального федерального ведомства, имеющего **специализированные органы управления, свои силы и средства**.

В связи с этим, в целях прогнозирования, предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения постоянной готовности органов государственного управления к быстрым и эффективным действиям в экстремальных условиях *Постановлением Совета Министров РСФСР № 606 от 27 декабря 1990 г.* создается **Российский корпус спасателей на правах Государственного комитета РСФСР**.

30 июля 1991 г. постановлением Президиума Верховного Совета РСФСР № 1617-1 Российский корпус спасателей был преобразован в **Государственный комитет РСФСР по чрезвычайным ситуациям**.

Указом Президента РСФСР Б.Н. Ельцина № 305 от 18 декабря 1991 г. формируется **Государственный комитет РСФСР по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий**. Этим же указом создаются 9 региональных центров по делам ГО и ЧС.

В 1992 г. Государственный комитет РСФСР реорганизуется в **Государственный комитет Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий**. Комитету были переданы войска гражданской обороны, а также другие силы и средства гражданской обороны.

В 1994 г. Указом Президента Российской Федерации № 66 от 10 января ГКЧС преобразуется в **Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России)**.

Положение о МЧС России утверждено Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 (с изменениями от 21.10.2005 № 1228, от 21.04.2008 № 538).

Согласно данному Положению, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (**МЧС**) является **федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах**.

МЧС России осуществляет: *управление, координацию, контроль и реагирование в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.*

Основными задачами МЧС России являются:

- выработка и реализация государственной политики в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, а также безопасности людей на водных объектах в пределах компетенции МЧС России;
- организация подготовки и утверждения в установленном порядке проектов нормативных правовых актов в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
- осуществление управления в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, а также управление деятельностью федеральных органов исполнительной власти в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- осуществление нормативного регулирования в целях предупреждения, прогнозирования и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций и пожаров, а также осуществление специальных, разрешительных, надзорных и контрольных функций по вопросам, отнесенным к компетенции МЧС России;
- осуществление деятельности по организации и ведению гражданской обороны, экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров, обеспечению безопасности людей на водных объектах, а также осуществление мер по чрезвычайному гуманитарному реагированию, в том числе за пределами Российской Федерации.

Паспорт МЧС России

МЧС России возглавляет Министр Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, *назначаемый на должность и освобождаемый от должности Президентом Российской Федерации* по представлению Председателя Правительства Российской Федерации.

Министр имеет заместителей, назначаемых на должность и освобождаемых от должности Президентом Российской Федерации по представлению Председателя Правительства Российской Федерации.

Всего на территории Российской Федерации сформировано **восемь** региональных центров МЧС России:

- Центральный;
- Северо-Западный;
- Южный;
- Северо-Кавказский;
- Приволжский;
- Уральский;
- Сибирский;
- Дальневосточный.

Положение о региональном центре по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий утверждено приказом МЧС России от 1 октября 2004 г. № 458.

Согласно Положению, Региональный центр МЧС России осуществляет в установленном порядке руководство соединениями, воинскими частями войск гражданской обороны, подразделениями Государственной противопожарной службы МЧС России, поисково-спасательными подразделениями, иными подразделениями и организациями МЧС России, непосредственно подчиненными региональному центру МЧС России, а также Главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации в пределах своих полномочий.

Основными **задачами регионального центра** МЧС России являются:

- реализация в пределах своей компетенции государственной политики; осуществления управления и контрольных функций в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
- осуществление в пределах своей компетенции деятельности по организации и ведению гражданской обороны, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров, обеспечению безопасности людей на водных объектах, а также экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях федерального уровня.

Положение о Главном управлении Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъекту Российской Федерации утверждено **приказом МЧС России № 372 от 6 августа 2004 г.**

Главное управление МЧС России осуществляет в установленном порядке руководство подразделениями Государственной противопожарной службы МЧС России, Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России, пожарно-спасательными поисково-спасательными, аварийно-спасательными формированиями и иными подразделениями и организациями МЧС России, *дислоцированными на территории соответствующего субъекта Российской Федерации*.

Основными **задачами Главного управления** МЧС России являются:

- реализация государственной политики; осуществление управления и контрольно-надзорных функций в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на территории субъекта Российской Федерации в пределах установленных полномочий;
- осуществление деятельности в пределах своей компетенции по организации и ведению гражданской обороны, экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях, в том числе по чрезвычайному гуманитарному реагированию, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров, обеспечению безопасности людей на водных объектах на территории субъекта Российской Федерации.

В ходе занятий мы рассмотрели с вами организационные основы функционирования Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, требования законодательства в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций, а также ознакомились со структурой и задачами МЧС России - федерального органа

исполнительной власти Российской Федерации, уполномоченного в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В заключение хочу подчеркнуть, что защита личности, общества и государства от чрезвычайных ситуаций является одним из важнейших направлений государственной политики в области национальной безопасности. Переломить неблагоприятные тенденции в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера можно единственным способом - создать новую идеологию противодействия катастрофам, практической реализацией которой должна стать государственная стратегия уменьшения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций. Снижение природных и техногенных рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций, на основе научно обоснованных мер остаются одним из приоритетных направлений государственной политики России в области защиты от ЧС.

Приоритет в деятельности МЧС России изначально отдан предупреждению чрезвычайных ситуаций. Это подтверждается нашим девизом: **«Предупреждение, спасение, помощь»**, где предупреждение стоит на первом месте.

ТЕМА 2. Организационная структура, основные задачи и перспективы развития МЧС России

Целью данной лекции является:

Ознакомить Вас со структурой, задачами Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Показать роль и место МЧС России – федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны, защиты населения и территорий, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах - в единой системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Рассказать о новых подходах к вопросам обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в рамках реализации Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, а также Стратегии развития МЧС России до 2030 года.

В ходе лекции нами будут рассмотрены следующие вопросы:

- 1) Современная система управления, структура и задачи МЧС России.
- 2) Перспективные направления развития МЧС России

ВОПРОС 1. СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, ЗАДАЧИ И СТРУКТУРА МЧС РОССИИ

Трагические события Чернобыльской аварии в 1986 году, Спитакского землетрясения в Армении 1988 года ярко высветили отсутствие профессиональных спасательных формирований в Советском Союзе. Эти события явились толчком к организации спасательного дела и постановке его на государственную основу. Возникла целесообразность создания специального федерального ведомства, имеющего *специализированные органы управления, свои силы и средства*.

В связи с этим, в целях прогнозирования, предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения постоянной готовности органов государственного управления к быстрым и эффективным действиям в экстремальных условиях *Постановлением Совета Министров РСФСР № 606 от 27 декабря 1990 г. создается Российский корпус спасателей на правах Государственного комитета РСФСР.*

30 июля 1991 г. постановлением Президиума Верховного Совета РСФСР № 1617-1 Российский корпус спасателей был преобразован в *Государственный комитет РСФСР по чрезвычайным ситуациям*.

Указом Президента РСФСР Б.Н. Ельцина № 305 от 18 декабря 1991 г. формируется *Государственный комитет РСФСР по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий*. Этим же указом создаются 9 региональных центров по делам ГО и ЧС.

В 1992 г. Государственный комитет РСФСР реорганизуется в *Государственный комитет Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий*. Комитету были переданы войска гражданской обороны, а также другие силы и средства гражданской обороны.

*Российской Федерации № 66 от 10 января 1994г ГКЧС преобразуется в **Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России).***

27 декабря 2015 года исполнилось 25 лет со Дня образования МЧС России. Достигнуто и сделано за эти годы немало, МЧС России есть чем гордиться по праву. В то же время 25-летний юбилей является хорошим поводом посмотреть в будущее с точки зрения настоящего.

Положение о Министерстве утверждено указом Президента Российской Федерации от **11.07.2004 № 686** «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Согласно данному *Положению МЧС России* – федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Полное наименование – **Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. (Министерство по ЧС).**

В систему МЧС России входят:

- Центральный аппарат;
- Территориальные органы - региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и органы, специально уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации (главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации); (РЦ и ГУ ГО и ЧС)
 - Федеральная противопожарная служба; (ФПС)
 - Спасательные воинские формирования – спасательные центры МЧС России; (СЦ)
 - Государственная инспекция по маломерным судам МЧС России; (ГИМС)
 - Поисково – спасательные формирования. (ПСО)
 - Образовательные, научные, медицинские, спортивные и иные учреждения и организации, находящиеся в ведении МЧС России.

ПАСПОРТ СИСТЕМЫ МЧС.

- В структуру МЧС России входят: центральный аппарат, территориальные органы (**4** региональных центров, **85** главных управлений), **4** научно-исследовательских учреждения, **6** высших учебных заведений.

- **Численность личного состава - 291 819 человек. Из них:**
 - ГПС (государственной противопожарной службы) - **244 841** человек;
 - ГПН (государственный пожарный надзор) – **8274** человека;
 - СВФ (спасательные воинские формирования) - **24 450** человек;
 - ГИМС (государственная инспекция по маломерным судам) **5155** человек;
 - ПСС (поисково-спасательная служба) - **4681** человек и **29020** спасателей в субъектах РФ;
 - ВГСЧ (военизированные горноспасательные части МЧС России) - **4418** человек.
- Техническое оснащение МЧС России: **53** (18 самолетов **35** вертолетов) воздушных судов, **1757** патрульных катера и плавсредства, в подразделениях ГПС в боевом расчете **13137** основных и **3699** специальных транспортных средств, и другие виды техники.

Основными задачами МЧС России являются:

- 1) выработка и реализация государственной политики в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, а также безопасности людей на водных объектах в пределах компетенции МЧС России;
- 2) организация подготовки и утверждения в установленном порядке проектов нормативных правовых актов в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
- 3) осуществление управления в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, а также управление деятельностью федеральных органов исполнительной власти в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- 4) осуществление нормативного регулирования в целях предупреждения, прогнозирования и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций и пожаров, а также осуществление специальных, разрешительных, надзорных и контрольных функций по вопросам, отнесенным к компетенции МЧС России;
- 5) осуществление деятельности по организации и ведению гражданской обороны, экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров, обеспечению безопасности людей на водных объектах, а также осуществление мер по чрезвычайному гуманитарному реагированию, в том числе за пределами Российской Федерации.

МЧС России возглавляет Министр Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, назначаемый на должность и освобождаемый от должности Президентом Российской Федерации по представлению Председателя Правительства Российской Федерации.

Министр имеет **8** заместителей, назначаемых на должность и освобождаемых от должности Президентом Российской Федерации по представлению Председателя Правительства Российской Федерации:

– *Первый заместитель Министра,*

- *Статс-Секретарь – Заместитель Министра,*
- *Руководитель Аппарата Министра,*
- *Главный Государственный инспектор по пожарному надзору,*
- *4 заместителя Министра.*

Структура Центрального аппарата МЧС России

В **Центральный аппарат** Министерства входят **13** департаментов, управлений. **Ключевыми департаментами МЧС России являются:**

- Департамент гражданской защиты,
- Департамент гражданской обороны и защиты населения,
- Департамент пожарно-спасательных сил и специальных формирований,
- Департамент международной деятельности,
- Департамент надзорной деятельности и профилактической работы,
- Департамент территориальной политики,
- Департамент авиационно-спасательных технологий и беспилотной авиации (созданный в августе 2015 года).

К важнейшим управлениям МЧС России относятся:

- Управление специальной пожарной охраны,
- Научно-техническое управление,
- Управление военизированных горноспасательных частей,
- Управление безопасности людей на водных объектах.

Предельную численность работников центрального аппарата МЧС России составляет **825** человек;

Территориальные органы МЧС России включают в себя **4** региональных центров, а в составе региональных центров – **85** Главных Управлений по субъектам Российской Федерации.

Сибирский региональный центр находится в г. Красноярске, координирует работу **27** Главных управлений.

Южный региональный центр расположен в городе Ростове-на-Дону и руководит работой **13** Главных управлений МЧС России.

Центральный региональный центр руководит работой **31** главных управлений (области Московская, Костромская, Владимирская, Рязанская и других) и расположен в г. Москве.

Северо-Западный региональный центр находится в городе Санкт-Петербурге, руководит работой **11** Главных управлений МЧС России.

Особое место по своей значимости в системе МЧС России занимают **Главное управление МЧС России по г. Москве, Главное управление МЧС России по Республике Крым, Главное управление МЧС России по г. Севастополь,** не входящие в состав региональных центров и являющихся самостоятельными территориальными органами МЧС России.

Для координации действий органов управления, сил и средств функциональных и территориальных подсистем РСЧС созданы и функционируют в круглосуточном режиме органы повседневного управления:

на федеральном уровне – **Национальный Центр управления в кризисных ситуациях (НЦУКС)**. НЦУКС, создан в соответствии с Приказом МЧС России от 27.09.2006 г. № 545. НЦУКС предназначен для организации управления в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах, а также координации в установленном порядке деятельности федеральных и региональных органов исполнительной власти в рамках РСЧС.

В числе основных задач Национального ЦУКС:

- подготовка предложений по применению дежурных сил и средств,
- обеспечение оперативного управления силами РСЧС в ходе выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций,
- -контроль за готовностью подразделений оперативного реагирования к действиям по предназначению,
- оповещение и информирование населения о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах.

В рамках РСЧС Национальный центр управления в кризисных ситуациях также обеспечивает информационное взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, субъектами Российской Федерации, организациями сети мониторинга опасных процессов и явлений и соответствующими силами постоянной готовности.

На Национальный ЦУКС, кроме того, **возлагается задача** поддержки международных гуманитарных проектов, программ и операций, выработки согласованных действий органов повседневного управления межгосударственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций государств-участников СНГ.

В оперативном управлении Национального ЦУКСа находятся:

- **ЦУКСы** региональных центров МЧС России, главных управлений МЧС России по г. Москве, республике Крым и г. Севастополь;
- **ЦУКС** Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

Создание НЦУКС обусловлено расширением круга задач МЧС России на современном этапе, необходимостью перехода на новые технологии управления и эффективности межведомственного взаимодействия.

На межрегиональном и региональном уровне, как уже выше отмечалось, органами повседневного управления являются Центры управления в кризисных ситуациях региональных центров и главных управлений МЧС России.

На муниципальном и объектовом уровне органами повседневного управления являются Единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований, осуществляющие круглосуточное управление на своей территории (ЕДДС МО).

Основные задачи ЕДДС:

- прием от населения и организаций сообщений о любых чрезвычайных происшествиях, несущих информацию об угрозе или факте возникновения ЧС;
- анализ и оценка достоверности поступившей информации, доведение ее до дежурно-диспетчерских служб (ДДС), в компетенцию которых входит реагирование на принятое сообщение;
- сбор от ДДС, служб контроля и наблюдения за окружающей средой (систем мониторинга) и распространение между ДДС города полученной информации об угрозе или факте возникновения ЧС, сложившейся обстановке и действиях сил и средств по ликвидации ЧС;
- обработка и анализ данных о ЧС, определение ее масштаба и уточнение состава ДДС, привлекаемых для реагирования на ЧС.

Силы и средства МЧС России.

В целях проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, ликвидации крупно-масштабных чрезвычайных ситуаций в системе МЧС России Указом Президента РФ от 30.09.2011г. **№1265** созданы спасательных воинских формирований МЧС России численностью около тыс. человек (спасательные центры МЧС России).

Спасательные воинские формирования МЧС России предназначены:

- участия в мероприятиях по предупреждению и ликвидации ЧС, а также в обучении населения в области гражданской обороны;
- ведение радиационной, химической и неспецифической бактериологической (биологической) разведки в зонах ЧС, а также на маршрутах выдвижения к ним;
- участие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ по оперативной локализации и ликвидации ЧС природного и техногенного характера на территории Российской Федерации;
- участие в проведении пиротехнических работ, связанных с обезвреживанием авиационных бомб и фугасов, а также в гуманитарном разминировании;
- участие в проведении работ по санитарной обработке населения, обеззараживанию зданий и сооружений, специальной обработке техники, имущества и территорий;
- участие в доставке грузов, перевозимых в зоны ЧС, в том числе в качестве гуманитарной помощи иностранным государствам;
- участие в обеспечении пострадавшего населения продовольствием, водой, предметами первой необходимости, другими материальными средствами и услугами, жилыми помещениями для временного проживания, а также в оказании пострадавшему населению первой помощи;
- участие в мероприятиях по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей из зон чрезвычайных ситуаций;
- участие в проведении работ по восстановлению объектов жизнеобеспечения населения;

Применение спасательных воинских формирований в мирное время осуществляется Министром Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее -

Министр), в военное время - на основании распоряжения Президента Российской Федерации.

Для организации тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ развернута группировка сил пожарно-спасательных подразделений МЧС России, насчитывающая **250** тысяч человек.

Государственная противопожарная служба МЧС России (ГПС МЧС России) - основной вид государственной пожарной охраны, созданный с целью защиты жизни и здоровья людей, имущества от пожаров, организации и осуществления государственного пожарного надзора в РФ за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений. ГПС до 2001 входила в состав МВД России в качестве единой самостоятельной оперативной службы, с 01 января 2002 ГПС вошла в систему МЧС России.

Противопожарная служба в наши дни – это самая быстрая структура по оказанию экстренной помощи. Она является основой современной службы спасения.

Основные задачи ГПС:

- тушением пожаров,
- осуществляет государственный пожарный надзор
- обучает население в области пожарной безопасности.
- организует и осуществляет в установленном порядке охрану населённых пунктов и предприятий от пожаров,
- проводит работы и услуги в области пожарной безопасности;
- осуществляет финансовое и материально-техническое обеспечение деятельности органов управления и подразделений ГПС;
- координирует деятельность других видов пожарной охраны;
- разрабатывает и организует осуществление единой научно-технической политики в области пожарной безопасности;
- осуществляет подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров для пожарной охраны.

В арсенале пожарных-спасателей самая мощная техника: пожарные автомобили, корабли и катера, а также специальные вертолеты и даже поезда.

Региональные поисково-спасательные отряды (в каждом РЦ по одному) предназначены для:

- оперативного реагирования на ЧС природного и техногенного характера;
- проведение работ по их ликвидации, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей;
- спасение материальных и культурных ценностей;
- снижение размеров ущерба природной среде.

Общая численность группировки составляет - **4681** человек.

Основными задачами ПСО являются:

- круглосуточное поддержание постоянной готовности спасателей (спасательного оборудования, снаряжения, средств транспорта, связи и жизнеобеспечения к оперативному реагированию на ЧС, аварии, происшествия и проведению работ по их ликвидации;

- организация и проведение в установленном порядке поисково-спасательных, аварийных и других неотложных работ;
- оказание медицинской помощи пострадавшим;
- проведение аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров в зоне ЧС;
- эвакуация пострадавших и материальных ценностей из зоны ЧС;
- проведение по заданиям МЧС России опытной эксплуатации и испытаний новых образцов аварийно-спасательных средств;
- участие в международных, федеральных, региональных соревнованиях по многоборью спасателей;
- участие в установленном порядке в международном сотрудничестве в области предупреждения и ликвидации ЧС и обеспечения безопасности людей на водных объектах.

Государственная инспекция по маломерным судам Российской Федерации (ГИМС России) – это территориальный орган ГИМС МЧС России исполняющий государственную функцию по надзору на водных объектах за использованием маломерными судами, базами (сооружениями) для их стоянок и иными объектами (пляжи, переправы и наплавные мосты).

Состав системы ГИМС МЧС России:

- Управление государственной инспекции по маломерным судам МЧС России;
- **6** отделов ГИМС в составе региональных центров МЧС России;
- **88** территориальных органов ГИМС (отделов) в составе главных управлений МЧС России по субъектам РФ;
- **82** центра ГИМС МЧС России по субъектам РФ, в состав которых входят **110** инспекторских отделений, **512** инспекторских участков, **89** групп технического надзора, **94** группы регистрационной и экзаменационной работы, **138** групп патрульной службы;
- государственное учреждение «Центр обеспечения деятельности ГИМС МЧС России».

Штатная численность ГИМС МЧС России в настоящее время составляет - **5155** человек, из них государственных инспекторов по маломерным судам — **3022** человека, в том числе в центрах ГИМС по субъектам РФ — **2133** человек.

Основные задачи ГИМС МЧС России:

- осуществление государственного и технического надзора за маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок и их использованием во внутренних водах и в территориальном море Российской Федерации;
- осуществление безопасности людей на водных объектах (в пределах своей компетенции).

Военизированные горноспасательные части (ВГСЧ) предназначены для осуществления горноспасательного обслуживания организаций, ведущих горные и другие работы на опасных производственных объектах угольной, горнодобывающей, металлургической промышленности и подземного строительства, в период их строительства, реконструкции, эксплуатации, ликвидации или консервации.

Подразделения военизированных горноспасательных частей МЧС России (далее – ВГСЧ) территориально расположены в 32 субъектах Российской Федерации и структурно состоят из **18** военизированных горноспасательных отрядов (далее - ВГСО). Для оказания

помощи пострадавшим работникам обслуживаемых предприятий имеются **10** медицинских бригад экстренного реагирования (далее – МБЭР).

В состав ВГСЧ входит: 32 контрольно-испытательных лаборатории, выполняющих анализы проб шахтного воздуха, воды и материалов, применяемых при ведении аварийно-спасательных работ, и **8** служб депрессионных съемок для выполнения депрессионных тепловых съемок на подземных объектах.

Подразделениями ВГСЧ на договорной основе обслуживаются **1040** опасных производственных объектов, в том числе: **91** угольная шахта, **73** подземных объекта по добыче полезных ископаемых, **416** объектов по добыче полезных ископаемых открытым способом, **88** объектов строительства подземных сооружений, **132** предприятия по переработке и обогащению полезных ископаемых и **240** прочих опасных производственных объектов.

Общая численность группировки ФГУП «ВГСЧ» - **4418 человек.**

Основные задачи:

- обеспечение горноспасательного обслуживания организаций в режиме круглосуточной готовности подразделений и служб к выезду на ликвидацию возможных аварий (катастроф);
- выполнение горноспасательных работ по спасению и эвакуации людей и оказание первой помощи при несчастных случаях непосредственно на их рабочем месте;
- ликвидация последствий взрывов и внезапных выбросов горной массы и газа, прорывов плывунов и затоплений горных выработок и других аварий;
- локализация и тушение подземных пожаров и пожаров на поверхностных объектах - выполнение газоспасательных работ при ликвидации технологических аварий в поверхностных цехах организаций металлургической промышленности;
- выполнение работ по предотвращению возникновения и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций на объектах и территориях по заданиям МЧС России.

Авиация МЧС России была образована 10 мая 1995 г. в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 457 "О создании Государственного унитарного авиационного предприятия МЧС России».

Главная задача авиации МЧС России:

- авиационное обеспечение экстренного реагирования сил «чрезвычайного» ведомства при возникновении крупномасштабных аварий и катастроф природного и техногенного характера. В рамках этой задачи на место ЧС доставляются спасатели, медики, снаряжение и оборудование;
- участие авиации в поисково-спасательных работах, включающих в себя воздушную разведку местности, наведение поисково-спасательных групп на объекты поиска, десантирование спасателей, эвакуацию пострадавших из районов ЧС;
- авиация МЧС выполняет авиационно-спасательные работы, непосредственно связанные с ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций (первую очередь это относится к тушению пожаров с воздуха);

– в рамках международной деятельности авиация привлекается для доставки гуманитарной помощи и других жизненно важных грузов в зарубежные страны и эвакуации из «горячих точек» российских граждан и подданных стран

Авиационно-спасательные центры МЧС России.

Всего на территории Российской Федерации создано 12 Авиационно-спасательных центров МЧС России, которые находятся в каждом региональном центре МЧС России. Общая группировка составляет 12 тыс. человек, 53 воздушных судов.

Главными задачами, которые выполняют все авиационно-спасательные центры МЧС России, являются:

- дежурство по ЧС;
- десантирование (перевозка) спасателей (грузов);
- десантирование парашютистов-спасателей;
- десантирование спасателей с помощью спусковых устройств (СУ-Р);
- выполнение поисково-спасательных и эвакуационных работ;
- ликвидация разливов нефтепродуктов с применением ВОП;
- тушение пожаров с применением водосливного устройства (ВСУ-5А);
- ведение воздушной разведки;
- наведение вертолетов (самолетов) и поисковых наземных групп на заданные объекты;
- обеспечение управления и связи с поисково-спасательными группами;
- выполнение воздушных разведок, таких как: инженерная разведка местности; радиационная; химическая; разведка объектов на местности, а также разведка погоды.

Высшие учебные заведения:

В составе Министерства имеется 2 крупных, признанных на мировом уровне научно-исследовательских центра:

Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны (ФГБУ «ВНИИПО»).

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» создано в 1937 г. в соответствии с Постановлением СНК СССР от 5 июля № 1057-252 с.

С января 2002 — **Федеральное государственное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС РОССИИ (ФГБУ ВНИИПО) .**

Имеет два филиала:

- в Санкт-Петербурге
- в Красноярске

Основные задачи ВНИИПО.

- Участие в разработке и реализации государственной научно-технической политики в области пожарной безопасности;
- Решение научно-технических проблем в области пожарной безопасности;
- Научно-техническое, методическое и информационное обеспечение деятельности ГПС МЧС России;
- Эффективное использование и развитие научного, технического, производственного и хозяйственного потенциала института.

= **Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России.**

В соответствии с *Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 1992 г. № 968* ФГБУ ВНИИ ГОЧС является головной научной организацией МЧС России по проблемам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В 2002 году ВНИИ ГОЧС присвоен статус **Федерального центра науки и высоких технологий.** Учредителем института является Правительство Российской Федерации. Полномочия учредителя осуществляет МЧС России.

Основные задачи ВНИИ ГОЧС:

- совершенствование нормативной базы в области ГО и защиты населения и территорий при ЧС;
- реформа технического регулирования;
- безопасность критически важных и потенциально опасных объектов;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- научно-техническое обеспечение аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- завершение создания лабораторно-экспериментальной базы.

Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России,

Академий:

- *Академия гражданской защиты МЧС России* (г. Москва),
- *Академия Государственной противопожарной службы МЧС России* (г. Москва),
- *Дальневосточная пожарно-спасательная академия* (о. Русский, г. Владивосток),
- *Ивановская пожарно-спасательная академия* Государственной противопожарной службы МЧС России (г. Иваново),
- *Сибирская пожарно-спасательная академия* государственной противопожарной службы МЧС России.

2 Института (Уральский и Воронежский институты ГПС МЧС России).

Главной и основной задачей всех учебных заведений МЧС России является:

- получение знаний и практических навыков, которые необходимы специалисту Государственной противопожарной службы;
- формирование профессионально - значимых качеств;
- совершенствование своего профессионального мастерства;
- получение курсантами учебных заведений прочных теоретических знаний и овладение практическими навыками;
- необходимыми для решения задач по предупреждению и тушению пожаров;
- проведению связанных с ними первоочередных спасательных работ;

– совершенствованию пожарной безопасности населенных пунктов и объектов различного назначения и форм собственности.

ВОПРОС 2. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЧС РОССИИ

В каком направлении идет развитие системы МЧС России, учитывая цели дальнейшего развития системы реагирования на чрезвычайные ситуации, для гарантированной доступности помощи конкретному человеку на территории РФ.

30 октября 2016 года Министр МЧС России Владимир Пучков выступил с докладом **«О долгосрочных перспективах развития системы МЧС России (МЧС-2030)»** на заседании Экспертного совета МЧС России. Во главу угла ставится комплексный подход к обеспечению безопасности жизнедеятельности населения. Кроме того, система гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций должна быть актуализирована в соответствии с реальными угрозами и возможными рисками с учётом региональной и локальной специфики. Требуется внедрение нового принципа: переход от оперативного реагирования к управлению рисками, профилактике и предупреждению чрезвычайных ситуаций.

1. Создание аэромобильной группировки сил и средств

Для ликвидации последствий крупно-масштабных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Российской Федерации в соответствии с решением коллегии МЧС России от 19.02.2014 № 1 создается аэромобильная группировка сил и средств МЧС России, штатной численностью **1** тысяча **245** человек, оснащенных **72** единицами техники различного назначения и **32** плавательными средствами. Аэромобильная группировка сил и средств МЧС России сформирована на базе Учебно-спасательных центров специализированных пожарно-спасательных частей, пожарных частей по тушению крупных пожаров, Регионального поисково-спасательных отрядов МЧС России, ВУЗов МЧС России, Авиационно-спасательных центров, а также подразделений ГИМС МЧС России. Подразделения, включенные в состав группировки, предназначены для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных паводком, природными пожарами, авариями на радиационно- и химически опасных объектах, а также крупными транспортными авариями, обрушением зданий и сооружений.

2. Создание Единых дежурно-диспетчерских служб

ЕДДС создаются с целью повышения готовности администрации и служб населенного пункта к реагированию на угрозу или возникновение чрезвычайных ситуаций, эффективности взаимодействия привлекаемых сил и средств городских служб при их совместных действиях по предупреждению и ликвидации ЧС.

Создание ЕДДС не отменяет существующего до ее появления в городских ДДС порядка приема от населения сообщений о происшествиях (по телефонам "01", "02", "03", "04" и других).

ЕДДС города функционирует круглосуточно и при этом должна:

- немедленно приступать к экстренным действиям по предотвращению и (или) ликвидации ЧС после получения необходимых данных;

- самостоятельно принимать решения по защите и спасению людей (в рамках своих полномочий), если возникшая обстановка не дает возможности для согласования экстренных действий с вышестоящими органами управления. ЕДДС несет ответственность за своевременность принятия необходимых экстренных мер по защите и спасению людей, материальных и культурных ценностей.

ЕДДС города включает в себя дежурно-диспетчерский персонал, пункт управления, технические средства управления, связи и оповещения. Для приема и передачи экстренных сообщений о ЧС на территории России предусматривается использование единого телефонного номера (кода 112) доступа к ЕДДС.

3. Создание системы приема вызова экстренных оперативных служб по телефонному номеру 112

В Российской Федерации традиционно действуют такие службы экстренного реагирования, как 01 - служба пожарной охраны, 02 - служба полиции, 03 - служба скорой медицинской помощи, 04 - аварийная служба газовой сети. С 1999 года созданы и функционируют единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований.

Номер 112 — это единый номер телефона, по которому гражданину можно будет осуществлять вызов всех существующих оперативных служб. 11 февраля 2013 года Президентом РФ подписан Федеральный закон РФ № 9-ФЗ, определяющий номер «112» — единым номером вызова экстренных оперативных служб для приёма сообщений о пожарах и чрезвычайных ситуациях.

Цели введения единого номера 112:

- поступление всех экстренных вызовов на единый диспетчерский пункт, диспетчер которого передает команду на реагирование соответствующей службе: пожарным, полиции, скорой медицинской помощи и т.д.;
- организация межведомственного взаимодействия при реагировании на вызовы экстренных оперативных служб.

В настоящее время в крупных городах и населенных пунктах Российской Федерации, имеющих важное социально-экономическое значение, в системе 112 осуществляется прием вызовов от населения, на всей остальной территории Российской Федерации систему 112 планируется развернуть в 2017 году.

4. Создание аппаратно-программного комплекса «Безопасный город»

АПК «Безопасный город» - это интегрированная комплексная система, которая предназначена для обеспечения правопорядка, охраны безопасности граждан и их собственности в любом уголке современного города.

Концепция построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» утверждена распоряжением Правительства РФ в декабре 2014 года (№2446-р от 03.12.2014). Задача развития Аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» была передана МЧС России в том же году. Сегодня эта программа планируется к реализации в городах Екатеринбург, Челябинск, Тюмень, Ханты-Мансийск, Сургут,

Нижневартовск (всего 24 муниципальных образований в округе). В 2015 - 2016 годах спланирована реализация пилотных проектов «Безопасный город».

Комплекс «Безопасный город» будет представлять собой информационную систему, которая объединяет и анализирует информацию, поступающую от видеокамер и датчиков разного назначения в муниципальном образовании.

5. Создание комплексных систем экстренного оповещения населения (КСЭОН).

Задачи по заблаговременному проведению мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, оповещению, обучению населения, являются первостепенными в решении комплекса вопросов защиты населения и территорий. В настоящее время в субъектах Российской Федерации нормативными правовыми актами утверждены перечни **247** зон экстренного оповещения населения, в которые входит **580** населенных пункта, с населением **6 миллионов 490 тысяч** человек.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 организовано создание **комплексных систем экстренного оповещения населения об угрозе или о возникновении чрезвычайных ситуаций**, в целях безотлагательного и гарантированного оповещения населения, находящегося в районах, подверженных быстроразвивающимся природным и техногенным чрезвычайным ситуациям.

По состоянию на 1 января 2016 года созданы зоны экстренного оповещения в Ямало-Ненецком автономном округе, Свердловской, Тюменской областях, в 2016 году спланировано создание систем экстренного оповещения в Челябинской области и Ханты-Мансийском автономном округе.

Созданные системы экстренного оповещения населения позволят обеспечить гарантированное экстренное оповещение населения в районах расположения радиационно-опасных, химически, пожароопасных объектов, зонах затопления и распространения природных пожаров, создавать условия для сокращения гибели людей и размеров причиненного ущерба.

6. Система обеспечения безопасности жизнедеятельности в Арктической зоне

МЧС России осуществляют работы по созданию комплексной системы безопасности людей в Арктической зоне, за счет создания 10 Арктических комплексных аварийно-спасательных центров численностью 905 человек. Завершено строительство 3 Арктических комплексных аварийно-спасательных центров (Архангельск, Нарьян-Мар, Дудинка), что позволяет прикрыть около 30 % Арктической зоны Российской Федерации. Для повышения мобильности сил и средств создается авиационная группировка из 12 вертолетов типа МИ-8МТВ и 2 самолетов типа Ан-74 (Ан-148).

На полуострове Ямал возводится арктический порт Сабетта и второй в России завод по сжижению газа. В 2016 году в Надыме начнется строительство арктического спасательного центра. Приступая к своим арктическим проектам, Россия владеет всем арсеналом средств защиты. Север – край суровый, но, в МЧС России накоплен большой опыт обеспечения безопасности людей, и развития российской экономики.

Роль МЧС России – это стабильное развитие общества и сохранение благоприятной окружающей среды, защита человека и гуманитарное содействие населению в условиях катастроф и кризисов.

МЧС России – это высокотехнологичная современная служба Российской Федерации, являющаяся главной резервной системой на случай крупномасштабных ЧС, пожаров, бедствий, своевременно оказывающая квалифицированную помощь и поддержку каждому, кто оказался в беде, и создающая условия для стабильного социально-экономического развития страны и её регионов.

В МЧС России на сегодняшний день создана эффективная современная система органов управления, сконцентрированы и применяются необходимые силы и средства, внедрены и развиваются современные технологии. Для развития этой основы необходимо повышать эффективность предупреждения, оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации, стихийные бедствия, а эта задача – ваша, уважаемые коллеги, это задача для вас, тех, кто сегодня осваивает профессию и будет в будущем ежедневно заступать на боевое дежурство, ликвидировать чрезвычайные ситуации и оказывать помощь людям.

ТЕМА 3. Территориальные органы МЧС России

На предыдущей лекции мы разбирали, что МЧС России – федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Цели лекции:

Ознакомиться со структурой, задачами Регионального центра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации;

В ходе лекции нами будут рассмотрены следующие вопросы:

- 1) Региональные центры МЧС России.
- 2) Главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации.

ВОПРОС № 1. Региональные центры МЧС России.

Территориальный орган Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС России) - Региональный центр по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - Региональный центр МЧС России) предназначается для осуществления задач и функций в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Сокращенное наименование: Региональный центр МЧС России. (РЦ МЧС России)

Положение о региональном центре по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий утверждено приказом МЧС России от 1 октября 2004 г. № 458.

Региональный центр МЧС России осуществляет в установленном порядке руководство спасательными воинскими формированиями МЧС России, подразделениями федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее - ФПС), Государственной инспекцией по маломерным судам МЧС России (далее - ГИМС), пожарно-спасательными, поисково-спасательными, аварийно-спасательными формированиями, центром управления в кризисных ситуациях регионального центра МЧС России, образовательными организациями МЧС России, авиационно-спасательным центром МЧС России и иными подразделениями и организациям МЧС России, подчиненными региональному центру МЧС России (далее - подчиненные подразделения), а также главными управлениями МЧС России по субъектам Российской Федерации в пределах своих полномочий.

Региональный центр МЧС России осуществляет свою деятельность во взаимодействии с полномочным представителем Президента Российской Федерации в соответствующем федеральном округе Российской Федерации, территориальными органами федеральных органов исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, общественными объединениями и организациями.

Структура и штатное расписание регионального центра МЧС России утверждаются Министром Российской Федерации по делам гражданской обороны,

чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - Министр).

Основные задачи РЦ МЧС России:

- реализация в пределах своей компетенции государственной политики в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
- осуществление в пределах своей компетенции управления в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
- осуществление в пределах своей компетенции деятельности по организации и ведению гражданской обороны, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров, обеспечению безопасности людей на водных объектах, а также экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях федерального уровня.

Территориальные органы МЧС России включают в себя 4 региональных центра, а в составе региональных центров – 82 Главных Управлений по субъектам РФ:

- Центральный (г. Москва);
- Северо-Западный (г. Санкт Петербург);
- Южный (г. Ростов на Дону);
- Сибирский (г. Красноярск);

Региональный центр МЧС России состоит из:

- Управления (Руководства) регионального центра
- Центр управления в кризисных ситуациях Уральского регионального центра МЧС России. (ЦУКС РЦ).
- Главные управления по делам ГО и ЧС МЧС России
- ФГКУ «Уральский учебно - спасательного центра МЧС России» (п. Новогорный, Челябинской области);
- ФГКУ «Уральский региональный поисково-спасательный отряд МЧС России» (г. Екатеринбург);
- ФГБУ «Авиационно-спасательный центр» (УАСЦ МЧС России, г. Екатеринбург);
- Подразделений Федеральной противопожарной службы МЧС России (УФО).

Руководство регионального центра МЧС России:

- Начальник регионального центра МЧС России;
- Первый заместитель начальника регионального центра МЧС России;
- Заместитель начальника регионального центра (по Государственной противопожарной службе);
- Заместитель начальника регионального центра (по защите, мониторингу и предупреждению чрезвычайных ситуаций);
- Заместитель начальника регионального центра (по антитеррористической деятельности и оперативному планированию);
- Заместитель начальника регионального центра (по авиации);
- Заместителя руководителя территориального органа;
- Помощник начальника регионального центра.

Начальника физической подготовки и спорта. Управление регионального центра состоит из:

3 управлений, 8 отделов, 2 отделений, 1 группы.

Региональный центр МЧС России возглавляет начальник, назначаемый на должность и освобождаемый от должности Президентом Российской Федерации по представлению Министра.

Начальник регионального центра МЧС России подчиняется Министру.

Основными управлениями являются:

- Управление (гражданской защиты);
- Управление (пожарно-спасательных сил и специальных формирований);
- Управление (материально-технического обеспечения).

Основными отделами являются:

- Организационно-мобилизационный отдел и комплектования;
- Информационных технологий, автоматизированных систем управления и связи;
- Авиации и авиационно-спасательных технологий;
- По вопросам противодействия коррупции;
- По защите государственной тайны;
- Финансово-экономический;
- Административной работы и правовой деятельности.

Основными отделениями и группами являются:

- Информационного обеспечения деятельности (Пресс-служба);
- Контрактной работы;
- Финансового аудита.

Главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации Уральского федерального округа:

- Главное управление МЧС России по Курганской области;
- Главное управление МЧС России по Свердловской области;
- Главное управление МЧС России по Тюменской области;
- Главное управление МЧС России по Челябинской области;
- Главное управление МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре;
- Главное управление МЧС России Ямало-Ненецкому автономному округу.

ФКУ «Центр управления в кризисных ситуациях Уральского регионального центра МЧС России» (ЦУКС РЦ г. Екатеринбург).

ЦУКС предназначен для

- специальных управленческих функций в области повседневного управления РСЧС;
- осуществления оперативного управления дежурными силами и средствами в Уральском федеральном округе РФ (далее - УрФО);
- сбора и обработки информации о чрезвычайных ситуациях и о ходе проведения аварийно-спасательных работ при их ликвидации;
- решения задач по обеспечению всеми видами связи (спутниковой, тропосферной, радио, проводной) при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- управления гражданской обороной, контроля за ее состоянием и готовностью.

Штатная численность составляет –176 чел.

ФГКУ «Уральский учебно - спасательного центра МЧС России» (п. Новогорный, Челябинской области).

Уральский УСЦ МЧС России предназначен для:

- участия в мероприятиях по предупреждению и ликвидации ЧС, а также в обучении населения в области гражданской обороны;
- ведение радиационной, химической и неспецифической бактериологической (биологической) разведки в зонах ЧС, а также на маршрутах выдвижения к ним;
- участие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ по оперативной локализации и ликвидации ЧС природного и техногенного характера на территории Российской Федерации;
- участие в проведении пиротехнических работ, связанных с обезвреживанием авиационных бомб и фугасов, а также в гуманитарном разминировании;
- участие в проведении работ по санитарной обработке населения, обеззараживанию зданий и сооружений, специальной обработке техники, имущества и территорий;
- участие в доставке грузов, перевозимых в зоны ЧС, в том числе в качестве гуманитарной помощи иностранным государствам;
- участие в обеспечении пострадавшего населения продовольствием, водой, предметами первой необходимости, другими материальными средствами и услугами, жилыми помещениями для временного проживания, а также в оказании пострадавшему населению первой помощи;
- участие в мероприятиях по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей из зон чрезвычайных ситуаций;
- участие в проведении работ по восстановлению объектов жизнеобеспечения населения.

Штатная численность УСЦ составляет - 588 человек.

Основными задачами являются:

- ликвидация ЧС на Белоярской АЭС
- ликвидация ЧС на НПО «Маяк»
- принятие участия в ликвидации ЧС по решению начальника регионального центра.

Уральский региональный поисково-спасательный отряд МЧС России» (г. Екатеринбург)

Предназначен для:

- оперативного реагирования на ЧС природного и техногенного характера;
- проведение работ по их ликвидации, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей;
- спасение материальных и культурных ценностей;
- снижение размеров ущерба природной среде.

Штатная численность УРПСО составляет - 146 человек.

На вооружении находится:

- Транспортные средства повышенной проходимости (снегоходы, прицепы, и т.д.);
- Плав. средства;
- Спасательное электро, пневмо ,гидро-, газорезательное механическое оборудование;
- Средства связи, оповещения и навигации;
- Горное и альпинистское снаряжение;

- Групповое водолазное снаряжение;
- Средства обнаружения пострадавших;
- Средства Радиационного и химического контроля;
- Сигнальные средства и другие.

Основными задачами являются:

- круглосуточное поддержание постоянной готовности спасателей (спасательного оборудования, снаряжения, средств транспорта, связи и жизнеобеспечения к оперативному реагированию на ЧС, аварии, происшествия и проведению работ по их ликвидации;
- организация и проведение в установленном порядке поисково-спасательных, аварийных и других работ;
- оказание медицинской помощи пострадавшим;
- проведение аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров в зоне ЧС;
- эвакуация пострадавших и материальных ценностей из зоны ЧС;
- проведение по заданиям МЧС России опытной эксплуатации и испытаний новых образцов аварийно-спасательных средств;
- участие в установленном порядке в международном сотрудничестве в области предупреждения и ликвидации ЧС и обеспечения безопасности людей на водных объектах.

ФГБУ «Авиационно-спасательный центр» (УРЦ МЧС России, г. Екатеринбург, ул. Большакова, 11 а).

Главные задачи, которые выполняют все авиационно-спасательные центры МЧС России, являются:

- дежурство по ЧС;
- десантирование (перевозка) спасателей (грузов);
- десантирование парашютистов-спасателей;
- десантирование спасателей с помощью спусковых устройств (СУ-Р);
- выполнение поисково-спасательных и эвакуационных работ;
- ликвидация разливов нефтепродуктов с применением ВОП;
- тушение пожаров с применением водосливного устройства (ВСУ-5А);
- ведение воздушной разведки;
- наведение вертолетов (самолетов) и поисковых наземных групп на заданные объекты;
- обеспечение управления и связи с поисково-спасательными группами;
- выполнение воздушных разведок, таких как: инженерная разведка местности; радиационная; химическая; разведка объектов на местности, а также разведка погоды.

Штатная численность составляет 148 человек, 3 вертолета Ми-8 (9 экипажей). Сроки готовности к вылету – 20 минут круглосуточно. Место базирования вертолетов аэропорт «Кольцово» (г. Екатеринбург).

Подразделения Федеральной противопожарной службы МЧС России (УРЦ МЧС России).

В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 № 69-ФЗ и приказом МЧС России от 05.05.2008 года № 240 на территории Уральского федерального округа создано 6 территориальных и 85 местных пожарно-спасательных гарнизонов, в их составе 2829

подразделений пожарной охраны, из них: **185** подразделений частной пожарной охраны и **1331** подразделение ДПО.

Численность подразделений пожарной охраны всех видов составляет **61223** человека личного состава, в том числе **4134** частной пожарной охраны и **23729** ДПО.

На вооружении подразделений пожарной охраны имеется **4963** единиц основной и специальной пожарной техники.

Основными задачами пожарной охраны являются:

- организация и осуществление профилактики пожаров;
- спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи;
- организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

ФГБОУ ВО «Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России» (ФГБОУ УРИГПС МЧС России, г. Екатеринбург).

Штатная численность составляет – 1490 человек.

Основными задачами являются:

- получение знаний и практических навыков, которые необходимы специалисту Государственной противопожарной службы;
- формирование профессионально - значимых качеств;
- совершенствование своего профессионального мастерства;
- получение курсантами учебных заведений прочных теоретических знаний и овладение практическими навыками;
- необходимыми для решения задач по предупреждению и тушению пожаров;
- проведению связанных с ними первоочередных спасательных работ;
- совершенствованию пожарной безопасности населенных пунктов и объектов различного назначения и форм собственности.

Краткая характеристика Уральского федерального округа

Уральский федеральный округ - административно-территориальное образование в Уральской части России, образованное в соответствии с указом Президента Российской Федерации от **13 мая 2000 г № 849**.

В состав территории Уральского федерального округа входит **6** субъектов Российской Федерации – Курганская, Свердловская, Челябинская, Тюменская области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа.

Федеральный округ граничит:

на севере с Республикой Коми, Ненецким автономным округом, омывается на севере Карским морем;

на востоке с Красноярским краем, Томской и Омской областями;

на юге по государственной границе с Республикой Казахстан;

на западе с Оренбургской областью, Республикой Башкортостан и Пермским краем.

Федеральный округ имеет государственную сухопутную границу с Республикой Казахстан протяжённостью **1465,1** километров (Курганская, Тюменская, Челябинская области).

Площадь территории субъектов Российской Федерации, входящих в Уральский федеральный округ составляет **1 миллион 819** тысяч квадратных километров, что составляет около 10 % площади территории Российской Федерации.

Площадь территории и количество населения субъектов Российской Федерации Уральского федерального округа

№	Субъект РФ	Площадь территории, тыс. кв. км.	Количество населения, тыс. чел.	Городское, тыс. чел.	Сельское, тыс. чел.
1.	Курганская область	71,49	885,759	537,681	348,078
2.	Свердловская область	194,80	4315,830	3628,452	687,378
3.	Челябинская область	88,53	3485,272	2865,583	619,683
4.	Тюменская область	160,10	1385,008	860,041	524,967
5.	Ханты-Мансийский АО	534,80	1584,063	1454,692	129,371
6.	Ямало-Ненецкий АО	769,30	541,612	453,680	87,932
7.	УрФО	1819,02	12197,544	9800,129	2397,415

Численность населения Уральского федерального округа составляет **12 миллионов 197,5** тысяч человек

(8,5 % от общей численности населения России), из них городских жителей **9 миллионов 800** тысяч человек (80,3 %), сельских жителей **2 миллиона 397,4** тысяч человек (19,6 %).

Административно-территориальное деление субъектов Российской Федерации Уральского федерального округа, обусловлено созданием на его территории в соответствии с требованиями Федерального закона от 06.10.2003 г. № 131 ФЗ **1364** органа местного самоуправления, осуществляющего местное самоуправление в **5774** населенных пунктах.

Центром федерального округа является город Екатеринбург.

Самые крупные города округа с населением более одного миллиона человек — Екатеринбург и Челябинск.

Кроме того, на территории Свердловской и Челябинской областей расположено **7** закрытых административно-территориальных образований с населением численностью **344,6** тысячи человек.

Сведения о количестве закрытых административно-территориальных образований

№	Наименование Субъекта РФ	ЗАО	Характер производства	Численность населения, тыс. человек
1.	Свердловская область	Свободный	Размещение ракетных войск	16,6
2.		Новоуральск	Атомная промышленность	98,7

3.		Лесной	Производство ядерного оружия	57,7
4.		Уральский	Размещение ракетных войск	2,8
5.	Челябинская область	Трехгорный	Размещение ракетных войск	31,5
6.		Озерск	Производство ядерного оружия	88,2
7.		Снежинск	Производство ядерного оружия	49,1

Географические и климатические особенности территории УрФО, влияющие на формирование источников чрезвычайных ситуаций

Уральские горы – горная система, расположенная между Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинами, длиной более **2000** километров, шириной от **40** до **150** километров.

По характеру рельефа горная полоса Урала делится на Полярный, Приполярный, Северный, Средний Урал и Южный Урал.

Климат Уральского региона отличается резкими перепадами и изменениями температурно-климатического характера:

Весна продолжается в среднем 1,5-2 месяца.

Лето начинается с окончанием заморозков на юге территории в начале мая, на севере – в конце мая. Самый теплый месяц – июль.

Осень наступает с появлением первых заморозков на севере территории в начале сентября, на юге – в конце ноября.

Зима наступает на севере территории в сентябре-октябре, с образованием устойчивого снежного покрова, на юге и в центральной части – в ноябре.

Уральский регион характеризуется обширной гидрографической сетью: на территории Уральского федерального округа протекает более 30 тыс. рек и расположено более 6 тыс. озер.

Основными судоходными реками региона являются: Обь, Иртыш, Тобол, Ишим, Тура, Сосьва, Тавда.

Все реки и водохранилища зимой замерзают. Устойчивый ледостав наблюдается в середине декабря. Толщина льда достигает **50-60** см и более. Вскрытие рек начинается в первой половине апреля.

В настоящее время на учете в управлениях Ростехнадзора состоит **1054** гидротехнических сооружений (плотины прудов и водохранилищ, сооружения, предназначенные для защиты от наводнений, хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций, плотины промышленных предприятий, объектов энергетики и др.).

Вывод:

Созданная структура органов управления РЦ МЧС России, группировка сил - позволяет осуществлять устойчивое управление при проведении мероприятий по гражданской обороне, предупреждению чрезвычайных ситуаций, экстренному реагированию, профилактике и тушению пожаров.

ВОПРОС № 2. Главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации

В системе МЧС России имеется **85** Главных Управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, при этом главные управления МЧС России по городу Москве, Республике Крым и городу Севастополь являются самостоятельными территориальными органами.

Территориальный орган МЧС России - орган, специально уполномоченный решать задачи в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

Положение о Главном управлении Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъекту Российской Федерации утверждено приказом МЧС России № 372 от 6 августа 2004 г. (ГУ ГО и ЧС)

Главное управление МЧС России осуществляет в установленном порядке руководство подразделениями Государственной противопожарной службы МЧС России, Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России, пожарно-спасательными, поисково-спасательными, аварийно-спасательными формированиями и иными подразделениями и организациями МЧС России, дислоцированными на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

Главное управление МЧС России состоит из:

- Управление (Руководства) Главного управления МЧС России по Свердловской области (г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 8а);
- ФКУ «Центр управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Свердловской области» (ЦУКС МЧС России г. Екатеринбург);
- Подразделений Федеральной противопожарной службы МЧС России по Свердловской области.

Основными задачами Главного управления МЧС России являются:

- реализация государственной политики в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на территории субъекта Российской Федерации в пределах установленных полномочий;
- осуществление управления в пределах своей компетенции в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
- осуществление в установленном порядке надзорных и контрольных функций в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на территории субъекта Российской Федерации;
- осуществление деятельности в пределах своей компетенции по организации и ведению гражданской обороны, экстренному реагированию при чрезвычайных ситуациях, в том числе по чрезвычайному гуманитарному реагированию, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров, обеспечению безопасности людей на водных объектах на территории субъекта Российской Федерации.

Руководство ГУ МЧС России:

Главное управление МЧС России возглавляет начальник Главного управления МЧС России (далее - начальник Главного управления) одновременно по занимаемой должности

являющийся главным государственным инспектором субъекта Российской Федерации по пожарному надзору.

Начальник Главного управления назначается на должность и освобождается от должности в установленном законодательством Российской Федерации порядке. Начальник ГУ имеет **6** заместителей:

- *Первый заместитель начальника Главного управления МЧС России по Свердловской области;*
- *Заместитель начальника главного управления (по антикризисному управлению);*
- *Заместитель начальника главного управления (по государственной противопожарной службе);*
- *Заместитель начальника главного управления (по защите, мониторингу и предупреждению чрезвычайных ситуаций);*
- *2 Заместителя руководителя территориального органа.*

В состав Главного управления регионального центра входят **4** управления, а также **10** отделов, **2** отделения.

Основными управлениями являются:

- Управление надзорной деятельности и профилактической работе;
- Управление (гражданской защиты);
- Управление (организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ);
- Управление (материально-технического обеспечения).

Основными отделами являются:

- Отдел оперативного планирования;
- Организационно-мобилизационный отдел;
- Отдел кадров, воспитательной работы, профессиональной подготовки и психологического обеспечения;
- Финансово-экономическое отдел;
- Отдел безопасности на водных объектах;
- Информационных технологий, автоматизированных систем управления и связи;
- Информационного обеспечения деятельности (Пресс-служба);
- По защите государственной тайны;
- Юридический;
- Контрольно-ревизионный.

Основными отделениями являются:

- Контрактной работы;
- Документооборота.

ФКУ «Центр управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Свердловской области» (ЦУКС МЧС России)

ЦУКС предназначен для

- специальных управленческих функций в области повседневного управления РСЧС;
- осуществления оперативного управления дежурными силами и средствами Свердловской области;

- сбора и обработки информации о чрезвычайных ситуациях и о ходе проведения аварийно-спасательных работ при их ликвидации;
- решения задач по обеспечению всеми видами связи (спутниковой, тропосферной, радио, проводной) при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- управления гражданской обороной, контроля за ее состоянием и готовностью.

Основными задачами ЦУКС являются:

В соответствии с заключенными соглашениями о взаимодействии на случай возникновения чрезвычайных ситуаций, осуществляется информационный обмен между ЦУКС ГУ и ЕДДС муниципальных образований.

Штатная численность составляет – 209 человек.

Подразделений Федеральной противопожарной службы МЧС России по Свердловской области.

Всего в Свердловской области имеется 17 ОФПС и 44 ПЧ, в г. Екатеринбурге имеется два ОФПС (1ОФПС (5 ПЧ) и 60 ОФПС (4 ПЧ)

Общая штатная численность составляет – 5869 человек.

Общие сведения о Свердловской области

Свердловская область в современных границах образована в январе 1934 года. Это самая большая область Уральского экономического района, она расположена на территории Среднего и Северного Урала и на примыкающей к Уралу части Западно-Сибирской равнины. Площадь территории 194,3 тыс. кв. км. Ее протяженность с запада на восток – 450 км, а с севера на юг - 600 км. Граничит с республиками Коми, Башкортостан, областями Челябинской, Курганской и Свердловской, Пермским краем.

Около 1/8 территории Свердловской области приходится на Горный Урал.

Для равнин Свердловской области характерны таежные и лесостепные ландшафты с преобладанием сосново-еловых лесов на севере, сосново-березовых — на юго-востоке и европейских широколиственно-еловых и березово-дубовых лесов на юго-западе.

Климат Свердловской области отличается резкими перепадами и изменениями температурно-климатического характера, в Свердловской области климат резко-континентальный, средняя температура в весенне-летний пожароопасный период 15-28 °С.

Снежный покров разрушается в марте-мае. Высота снежного покрова достигает от 20-30 см на юге, до 70-80 см и более на севере

Главными водными артериями области являются реки: Тавда, Тура, Сосьва, Исеть.

Наиболее крупными водохранилищами являются: Белоярское, Рефтинское, Верхнемакарьевское, Волчихинское.

Основными судоходными реками региона являются: Сосьва, Тавда.

Административное деление, население и населенные пункты округа

Численность населения Свердловской области составляет 4328942 человек (3 % от общей численности населения России), из них городских жителей – 83,97 %, сельских – 16,03 %.

В соответствии с административно-территориальным делением Свердловской области, на её территории в соответствии с требованиями Федерального закона от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ создано 1351 органов местного самоуправления.

Область административно состоит из 30 районов, 25 городов, 4 закрытых административно-территориальных образований, объединённых в 73 муниципальных

образования (68 городских округов и 5 муниципальных районов).

Центром Свердловской области является город Екатеринбург с населением более 1,4 миллиона человек.

Численность - населения по состоянию на 1. 01. 2016г. составила **4646,4** тыс. человек, в том числе городского **4064,8** тыс. человек и сельского **515,6** тыс. человек

Свердловская область относится к регионам с высоким инвестиционным потенциалом (3,3% от общероссийского) и умеренным риском, занимая среди регионов страны третье место по промышленному производству, пятое место по налоговым платежам в федеральный бюджет, девятую позицию по объемам сельскохозяйственного производства.

Вывод:

МЧС России – это высокотехнологичная современная служба Российской Федерации, являющаяся главной резервной системой на случай крупномасштабных ЧС, пожаров, бедствий, своевременно оказывающая квалифицированную помощь и поддержку каждому, кто оказался в беде, и создающая условия для стабильного социально-экономического развития страны и её регионов.

ТЕМА № 4. История создания, становления и перспективы развития гражданской обороны в российской федерации

Сегодня мы с вами проводим занятие на тему:

«История создания, становления и перспективы развития гражданской обороны в Российской Федерации»

Целью данной лекции является:

Ознакомить Вас с краткой историей создания и становления гражданской обороны. Раскрыть понятия: гражданская оборона, её задачи, организационная структура и перспективами развития гражданской обороны.

В ходе лекции нами будут рассмотрены следующие вопросы:

- 1) История создания и становления гражданской обороны.
- 2) Структура, руководство, полномочия и силы гражданской обороны.
- 3) Перспективные направления развития гражданской обороны.
- 4) Порядок приведения гражданской обороны в высшие степени готовности.

Основные мероприятия.

- 5) Действия населения по сигналам гражданской обороны.

ВВЕДЕНИЕ.

В своей внешней политике руководство Российского государства выступая с реальной программой спасения человечества от ядерной угрозы, предложило конкретные меры по развитию международных отношений на принципах равенства, всеобщей безопасности и уважения суверенитета всех стран.

За период, прошедший после 2-й мировой войны, руководство нашего государства внесло более ста мирных предложений, в том числе, предложение о всеобщем и полном разоружении под строгим международным контролем и развернутую программу ликвидации ядерного оружия к концу нынешнего века, уничтожение химического оружия и глубоких сокращений обычного оружия.

Однако в мире имеются силы, стремящиеся сломать военно-стратегический паритет, достичь ядерного превосходства и вести политику с позиции сил. В этих условиях руководителями Российской Федерации предпринимают меры по быстрейшему наращиванию экономического потенциала, поддержанию на должном уровне обороноспособности страны.

Большое внимание уделяется также укреплению и совершенствованию Гражданской обороны Российской Федерации, перестройке ее деятельности. Опыт ликвидации последствий аварий на Чернобыльской АЭС и землетрясений в Армении и на о. Сахалин показали необходимость повышения мобильности и готовности сил ГО, уделению большого внимания качеству обучения и подготовки невоенизированных формирований действиям при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях, оснащению их современными приборами и техникой.

Гражданская оборона страны призвана обеспечить защиту населения от действия оружия массового поражения (ОМП), устойчивую работу в военное время промышленности и сельского хозяйства, а также быстрейшую ликвидацию последствий применения противником ОМП.

Вопрос № 1. История создания и становления гражданской обороны.

В первые годы становления Советской власти начался закладываться фундамент гражданской обороны.

Первые мероприятия МПВО были осуществлены в Петрограде в марте 1918 года после первой воздушной бомбардировки города немецкой авиацией.

Опираясь на опыт гражданской войны и растущее военное значение авиации, Советское правительство начиная с 1925 года издало ряд постановлений, направленных на создание и укрепление ПВО страны.

В 1926 году Совет Труда и Оборона СССР (СТО СССР) издал постановление обязывающее проведение мероприятий по ПВО на железных дорогах в пределах угрожаемой зоны. В частности, при Ж/Д станциях должны были строиться убежища и создаваться специальные формирования ПВО и противохимической защиты.

Общее руководство мероприятиями ПВО было возложено на Наркомат по военным и морским делам.

Организацией обучения населения защите от воздушного и химического нападения занимался главным образом Союз общества Красного Креста и Красного Полумесяца (СОКК и КП).

4 октября 1932 года Совет Народных Комиссаров утвердил новое Положение о ПВО Союза ССР, согласно которому местная ПВО была выделена в самостоятельную составную часть всей системы ПВО Советского государства. С этой даты принято отсчитывать начало существования общесоюзной МПВО, преемницей которой стала Гражданская оборона СССР.

В октябре 1940 года постановлением Совнаркома система МПВО была передана в ведение Народного Комиссариата внутренних дел.

В годы Великой Отечественной войны МПВО накопила богатый опыт организации защиты населения от ударов противника с воздуха и ликвидации их последствий.

МПВО успешно справилась со своими задачами: -затруднить поражение целей в городах и народнохозяйственных объектов; обеспечить защиту граждан и оказать помощь пострадавшим; проводить аварийно-восстановительные работы в очагах поражения; повышать устойчивость функционирования предприятий, коммунально-энергетических сетей.

В послевоенный период, опираясь на богатый опыт Великой Отечественной войны, МПВО неуклонно продолжала совершенствоваться. В 1946-1961 гг. шел поиск эффективных путей защиты населения и объектов народного хозяйства на случай применения вероятным противником ОМП

В 1961 году утверждено Положение о Гражданской обороне СССР, в соответствии с которым закрепился территориально-производственный принцип ее строительства.

Были пересмотрены основные взгляды и положения, касающиеся проблем защиты населения, повышения функционирования предприятий в военное время.

Гражданская оборона стала преемницей, прямой наследницей МПВО.

С сентября 1974 года непосредственное руководство системой ГО вновь, как и в 30-е годы, было передано военному ведомству. Данное решение позволило поднять развитие ГО на более высокую ступень, обеспечило более эффективное руководство ею на всех уровнях территориальных военных органов управления, министерств и ведомств.

С декабря 1990 года система Гражданской обороны вышла на очередной этап развития. С созданием Российского корпуса спасателей, преобразованного в последующем в Государственный комитет РСФСР по чрезвычайным ситуациям при Президенте Российской Федерации, а затем в Государственный комитет по делам Гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. Гражданская оборона органически влилась в создаваемую Российскую систему предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС).

Гражданская оборона – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или в следствии военных конфликтов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Гражданская оборона Российской Федерации является составной частью системы общегосударственных оборонных мероприятий, проводимых в мирное время для защиты населения и народного хозяйства страны от оружия массового поражения, и других современных средств нападения противника, а также для проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения и зонах катастрофического затопления.

Свое предназначение Гражданская оборона призвана осуществлять вместе с вооруженными силами РФ. Проводя оборонительные мероприятия, Гражданская оборона должна обеспечивать максимальное ослабление воздействия оружия противника в случаях применения его по городам, промышленным предприятиям, железнодорожным узлам и другим важным объектам.

Опыт многочисленных учений ГО, проведенных на объектах народного хозяйства, данные научных исследований свидетельствуют о том, что при хорошей постановке Гражданской обороны, умелом осуществлении комплекса мероприятий по защите населения и объектов народного хозяйства страны можно добиться значительного снижения губительных последствий применения противником средств массового поражения.

Гражданская оборона Российской Федерации организуется таким образом, чтобы было возможно практически осуществить ее мероприятия во всех необходимых случаях немедленно и в полном объеме в соответствии с обстановкой.

До 1987 г. усилия ГО в основном были направлены на осуществление оборонных, экономических и социальных мероприятий в целях защиты населения и национального достояния от последствий применения возможным противником современных средств поражения. Это понимание ГО полностью соответствовало международному праву, которое определяет ее как выполнение гуманитарных задач по защите гражданского населения от последствий военных действий и стихийных бедствий, аварий, катастроф, а также созданию условий для его выживания.

Статус Гражданской обороны был установлен Дополнительным протоколом № 1 к Женевским конвенциям о защите жертв войн, ратифицированным Верховным Советом СССР в августе 1989 года.

Структура Гражданской обороны была достаточно совершенной, о чем свидетельствует ее оценка многочисленными зарубежными экспертами, посетившими нашу страну в последние годы (США, Канады, Швеции, Финляндии, Германии, Италии, Швейцарии и др.).

В то же время, действия Гражданской обороны в крупномасштабных ситуациях мирного времени (Чернобыль, о. Сахалин и др.) показали ее недостаточную эффективность. Поэтому с 1987 года на ГО возложены задачи ликвидации чрезвычайных ситуаций в мирное время.

Таким образом, на данном этапе на ГО возложены следующие задачи:

1. Защита населения и национального достояния страны от опасностей, возникающих при военных действиях.
2. Оповещение населения об угрозе жизни и здоровья людей и о порядке действий в сложившейся обстановке.
3. Защита водоисточников и систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, продовольствия, пищевого сырья, животных и растений при чрезвычайных ситуациях.
4. Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения.

5. Первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения.
6. Участие в разработке и осуществлении мер, направленных на повышение устойчивости функционирования отраслей народного хозяйства, предприятий, учреждений и организаций в военное время.
7. Создание и поддержание в готовности систем управления, сил и средств ГО.
8. Мобилизационная подготовка Гражданской обороны.
9. Подготовка руководящего состава, органов управления и сил ГО, обучение населения по вопросам Гражданской обороны.

В начале 1998 года вступил в действие Федеральный закон Российской Федерации № 28-ФЗ «О Гражданской обороне». Впервые в истории России проблемы гражданской обороны были регламентированы законодательным актом.

Данным законом было закреплено 15 основных задач в области гражданской обороны:

- 1) обучение населения в области гражданской обороны;
- 2) оповещение населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- 3) эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- 4) предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты;
- 5) проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки;
- 6) проведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- 7) первоочередное обеспечение населения, пострадавшего при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, в том числе медицинское обслуживание, оказание первой помощи, срочное предоставление жилья и принятие других необходимых мер;
- 8) борьба с пожарами, возникшими при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов;
- 9) обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иному заражению;
- 10) санитарная обработка населения, обеззараживание зданий и сооружений, специальная обработка техники и территорий;
- 11) восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- 12) срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время;
- 13) срочное захоронение трупов в военное время;
- 14) разработка и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время;
- 15) обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны.

Это дало **возможность** приступить к дальнейшей реорганизации гражданской обороны страны в целях повышения её готовности к защите населения и территорий от опасностей, возникающих при ведении современных войн, а также при чрезвычайных ситуациях различного характера в мирное время.

Силы и средства гражданской обороны неоднократно использовались при возникновении крупномасштабных чрезвычайных ситуаций. Так, когда **в ноябре 2005 года** в китайской провинции Цзилинь произошла серия взрывов на химической фабрике, в

результате которых в реку Сунгари вылилось около 100 тонн опасных веществ (в основном, бензола и нитробензола) и 16 декабря пятно достигло Амура, для выполнения задач мониторинга была мобилизована практически вся сеть наблюдения и лабораторного контроля Хабаровского края. В первую очередь, были задействованы наиболее универсальные лаборатории «Водоканала», «ХабЭнерго» и ДВО РАН. С целью недопущения трансграничного переноса опасных химических веществ к водозаборам поселений и главному водозабору питьевого водоснабжения Хабаровска были развернуты гидротехнические работы. Для этого совместно с китайскими специалистами была перекрыта дамбой протока Казакевича, что исключило попадание загрязненных вод в Амурскую протоку и далее – на водозаборы Хабаровска. Была также перекрыта протока Пензенская и чистые амурские воды пошли ближе к Хабаровску и разбавили загрязненные.

Все водозаборы Хабаровска, Комсомольска-на-Амуре, Амурска и Николаевска-на-Амуре были переведены на работу на активированном угле. Технологии и оборудование очистных сооружений хабаровского «Водоканала» были подготовлены для нейтрализации нитробензолов при уровнях от двух ПДК. В дальнейшем превышения концентрации опасных веществ не зафиксировано, питьевая вода в системах водоснабжения отвечала санитарным нормам.

В ноябре 2007 года постановлением Правительства Российской Федерации РФ от 26 ноября 2007 г. № 804 было утверждено «Положение о гражданской обороне Российской Федерации», которое определило порядок подготовки к ведению и порядок ведения гражданской обороны в Российской Федерации, а также основные мероприятия гражданской обороны, направленные на выполнение задач гражданской обороны.

Реализация комплекса мероприятий по совершенствованию гражданской обороны позволила **в августе 2008 года** силами гражданской обороны эффективно осуществить гуманитарную операцию по оказанию помощи населению Южной Осетии, пострадавшему от агрессии Грузии. В результате из зоны конфликта было эвакуировано более 37 тыс. человек, были развернуты стационарные пункты временного размещения на шесть тысяч человек. Для оказания помощи пострадавшим в зону конфликта в течение трех первых суток было доставлено 11500 тонн гуманитарного груза.

Сотни специалистов ликвидировали последствия катастрофы на Саяно-Шушенской ГЭС **в 2009 году**.

В период жаркого лета 2010 года силы Гражданской обороны, включая спасательные воинские формирования, приняли непосредственное участие в ликвидации крупных природных и лесных пожаров, показав на практике свои возможности по эффективному выполнению поставленных задач.

В марте 2011 года в связи со сложной обстановкой на японских АЭС, включая аварию на «Фукусиме», была развернута сеть наблюдения и лабораторного контроля для ведения мониторинга радиационной обстановки на Дальнем Востоке.

Впервые за всю историю российские спасатели действовали на территории США, оказывая помощь населению. Гуманитарные грузы были доставлены в Америку и тогда, когда разбушевалась «Сэнди» (2012), и во время торнадо, обрушившегося на Оклахому (2013).

В 2014 году наводнения в Крымске и на Дальнем Востоке.

В 2015 и 2016 годах гуманитарные конвои идут в Луганскую и Донецкую области.

Все трудно перечислить. И везде на переднем крае – спасатели МЧС, наследники славы МПВО и войск гражданской обороны.

ВОПРОС № 2. Структура, руководство, полномочия и силы гражданской обороны.

Структура Гражданской обороны:

- Руководство гражданской обороной;
- Органы управления гражданской обороной;
- Силы гражданской обороны.

Руководство гражданской обороной

1. Руководство гражданской обороной в Российской Федерации осуществляет **Правительство Российской Федерации**.

1.1. Государственную политику в области гражданской обороны осуществляет федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный Президентом Российской Федерации на решение задач в области гражданской обороны (**МЧС РФ**).

2. Руководство гражданской обороной в федеральных органах исполнительной власти и организациях осуществляют их **руководители**.

3. Руководство гражданской обороной на территориях субъектов Российской Федерации и муниципальных образований осуществляют соответственно **главы органов исполнительной власти субъектов** Российской Федерации и **руководители органов местного самоуправления**.

4. Руководители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций **несут персональную ответственность** за организацию и проведение мероприятий по гражданской обороне и защите населения.

Полномочия Президента Российской Федерации

Президент Российской Федерации:

- определяет основные направления единой государственной политики в области гражданской обороны;
- утверждает План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации;
- вводит в действие План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях в полном объеме или частично;
- утверждает структуру, состав спасательных воинских формирований федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны, штатную численность военнослужащих и гражданского персонала указанных воинских формирований и положение о спасательных воинских формированиях федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны;
- осуществляет иные полномочия в области гражданской обороны в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Полномочия Правительства Российской Федерации

Правительство Российской Федерации:

- обеспечивает проведение единой государственной политики в области гражданской обороны;
- руководит организацией и ведением гражданской обороны;
- издает нормативные правовые акты в области гражданской обороны и организует разработку проектов федеральных законов в области гражданской обороны;
- определяет порядок отнесения территорий к группам по гражданской

обороне в зависимости от количества проживающего на них населения и наличия организаций, играющих существенную роль в экономике государства или влияющих на безопасность населения, а также организаций - к категориям по гражданской обороне в зависимости от роли в экономике государства или влияния на безопасность населения;

- определяет порядок эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- определяет порядок подготовки населения в области гражданской обороны;
- определяет порядок создания убежищ и иных объектов гражданской обороны, а также порядок накопления, хранения и использования в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;
- определяет порядок приведения в готовность гражданской обороны;
- осуществляет иные полномочия в области гражданской обороны в соответствии с законодательством Российской Федерации и указами Президента Российской Федерации.

Полномочия федеральных органов исполнительной власти в области гражданской обороны

Федеральные органы исполнительной власти в пределах своих полномочий и в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации:

- принимают нормативные акты в области гражданской обороны, доводят их требования до сведения организаций, находящихся в их ведении, и контролируют их выполнение;
- разрабатывают и реализуют планы гражданской обороны, согласованные с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области гражданской обороны, организуют проведение мероприятий по гражданской обороне, включая создание и подготовку необходимых сил и средств;
- осуществляют меры, направленные на сохранение объектов, необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время;
- создают и поддерживают в состоянии постоянной готовности технические системы управления гражданской обороны и системы оповещения населения в районах размещения потенциально опасных объектов, находящихся в ведении указанных федеральных органов исполнительной власти, об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;
- создают и содержат в целях гражданской обороны запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;
- определяют перечень организаций, обеспечивающих выполнение мероприятий по гражданской обороне федерального органа исполнительной власти.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации:

- организуют проведение мероприятий по гражданской обороне, разрабатывают и реализовывают планы гражданской обороны и защиты населения;
- в пределах своих полномочий создают и поддерживают в состоянии готовности силы и средства гражданской обороны;
- организуют подготовку населения в области гражданской обороны;
- создают и поддерживают в состоянии постоянной готовности к использованию технические системы управления гражданской обороны, системы

оповещения населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, защитные сооружения и другие объекты гражданской обороны;

- планируют мероприятия по подготовке к эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы, их размещению, развертыванию лечебных и других учреждений, необходимых для первоочередного обеспечения пострадавшего населения;

- планируют мероприятия по поддержанию устойчивого функционирования организаций в военное время;

- создают и содержат в целях гражданской обороны запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;

- обеспечивают своевременное оповещение населения, в том числе экстренное оповещение населения, об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;

- определяют перечень организаций, обеспечивающих выполнение мероприятий регионального уровня по гражданской обороне.

Органы местного самоуправления самостоятельно в пределах границ муниципальных образований:

- проводят мероприятия по гражданской обороне, разрабатывают и реализовывают планы гражданской обороны и защиты населения;

- проводят подготовку населения в области гражданской обороны;

- создают и поддерживают в состоянии постоянной готовности к использованию муниципальные системы оповещения населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, защитные сооружения и другие объекты гражданской обороны;

- проводят мероприятия по подготовке к эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;

- проводят первоочередные мероприятия по поддержанию устойчивого функционирования организаций в военное время;

- создают и содержат в целях гражданской обороны запасы продовольствия, медицинских средств индивидуальной защиты и иных средств;

- обеспечивают своевременное оповещение населения, в том числе экстренное оповещение населения, об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;

- в пределах своих полномочий создают и поддерживают в состоянии готовности силы и средства гражданской обороны, необходимые для решения вопросов местного значения;

- определяют перечень организаций, обеспечивающих выполнение мероприятий местного уровня по гражданской обороне.

Полномочия организаций в области гражданской обороны.

1. Организации в пределах своих полномочий и в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации:

- планируют и организуют проведение мероприятий по гражданской обороне;
- проводят мероприятия по поддержанию своего устойчивого функционирования в военное время;
- осуществляют подготовку своих работников в области гражданской обороны;
- создают и содержат в целях гражданской обороны запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств.

2. Организации, отнесенные в установленном порядке к категориям по гражданской обороне, создают и поддерживают в состоянии готовности **нештатные формирования** по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне.

Организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты I и II классов опасности, особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты, гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности и гидротехнические сооружения высокой опасности, а также организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты III класса опасности, отнесенные в установленном порядке к категориям по гражданской обороне, создают и поддерживают в состоянии готовности **нештатные аварийно-спасательные формирования**.

Типовой порядок создания штатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне определяется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области гражданской обороны.

3. Организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты I и II классов опасности, особо радиационно - опасные и ядерно - опасные производства и объекты, гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности и гидротехнические сооружения высокой опасности, создают и поддерживают в состоянии готовности **локальные системы оповещения**.

Органы, осуществляющие управление гражданской обороной.

1) **На федеральном уровне** - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области гражданской обороны (**МЧС РФ**).

В федеральных органах исполнительной власти – **структурные подразделения**, уполномоченные решать задачи ГО.

2) **На территориальном уровне** - территориальные органы - **региональные центры (РЦ МЧС РФ)**, органы, уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации (**ГУ по делам ГО и ЧС**)

Территориальные органы - региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и органы, уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, **комплекуются военнослужащими** спасательных воинских формирований федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны, **лицами начальствующего состава федеральной противопожарной службы и гражданским персоналом**.

Руководители указанных территориальных органов назначаются в установленном порядке руководителем федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны, из числа военнослужащих спасательных воинских формирований этого федерального органа исполнительной власти, лиц начальствующего состава федеральной противопожарной службы и гражданского

персонала, за исключением лиц, назначаемых на должность и освобождаемых от должности Президентом Российской Федерации;

3) **На местном уровне** - *структурные подразделения* федеральных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, уполномоченные на решение задач в области гражданской обороны;

4) **На объектовом уровне** - *структурные подразделения (работники)* организаций, уполномоченные на решение задач в области гражданской обороны.

Силы гражданской обороны

Для ведения спасательных и других неотложных работ имеются **силы гражданской обороны**, которые включают:

- *спасательные воинские формирования* федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны,
- подразделения *Государственной противопожарной службы*,
- *аварийно-спасательные формирования и спасательные службы*,
- *нештатные формирования* по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне,
- а также создаваемые на военное время в целях решения задач в области гражданской обороны *специальные формирования*.

2. Вооруженные Силы Российской Федерации, другие войска и воинские формирования выполняют задачи в области гражданской обороны в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для решения задач в области гражданской обороны воинские части и подразделения Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск и воинских формирований привлекаются в порядке, определенном Президентом Российской Федерации.

3. Аварийно-спасательные службы и аварийно-спасательные формирования привлекаются для решения задач в области гражданской обороны в соответствии с законодательством Российской Федерации.

4. Нештатные аварийно-спасательные формирования привлекаются для ликвидации чрезвычайных ситуаций в соответствии с установленным порядком, а также для решения задач в области гражданской обороны в соответствии с планами гражданской обороны и защиты населения по решению должностного лица, осуществляющего руководство гражданской обороной на соответствующей территории.

Спасательные службы гражданской обороны (далее - службы ГО) - это нештатные организационно-технические объединения органов управления сил и средств гражданской обороны предприятий, учреждений, организаций и их структурных подразделений (далее - организации), обладающие сходным профилем деятельности и способные, независимо от их форм собственности и ведомственной принадлежности (подчиненности), к совместному проведению конкретного вида работ, специальных мероприятий гражданской обороны как в мирное время, так и при военных конфликтах.

Спасательные службы гражданской обороны создаются для выполнения инженерно-технических, медицинских, транспортных, других спасательных мероприятий ГО, подготовки для этого сил и средств службы, а также для обеспечения действий нештатных аварийно-спасательных формирований (далее - НАСФ) в ходе проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при военных конфликтах (или) вследствие этих конфликтов, а также при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и террористических актов на соответствующих территориях.

Службы ГО создаются:

- в субъекте РФ распорядительным документом Правительства субъекта РФ;
- в муниципальном образовании распорядительным документом администрации;
- в организации - решением руководителя организации.

Руководителем службы ГО является соответствующий руководитель организации на базе которого создается служба.

Органом управления службы ГО считается **штаб ГО**. Состав штаба и формирований служб ГО определяются руководителями служб гражданской обороны.

В состав сил службы ГО включаются штатные и нештатные аварийно-спасательные и другие формирования специализированных организаций и учреждений.

Силы гражданской обороны, входящие в службы ГО, в мирное время могут привлекаться для ликвидации последствий стихийных бедствий, эпидемий, крупных аварий и катастроф, борьбы с лесными пожарами, ставящих под угрозу жизнь и здоровье населения и требующих проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Вид и количество служб ГО, создаваемых на территории субъекта РФ, муниципального образования или организации, определяются на основании расчета, объема и характера выполняемых в соответствии с планом гражданской обороны и защиты населения задач.

Перечень спасательных служб ГО (по предназначению) в зависимости от возможности их создания, оснащения специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами, материалами при планировании мероприятий гражданской обороны на военное время для конкретной территории и местных условий может быть следующим:

- **медицинская спасательная служба** создается на базе органов и учреждений здравоохранения;
- **противопожарная спасательная служба** создается на базе органов противопожарной службы МЧС России, подразделений противопожарной службы субъектов РФ;
- **инженерная спасательная служба** создается на базе строительных, строительно-монтажных, других родственных акционерных обществ и организаций;
- **коммунально-техническая спасательная служба** создается на базе организаций жилищно-коммунального хозяйства (управлений по газификации, теплоснабжению, водоотведению, специальной обработке);
- **автотранспортная спасательная служба** (автодорожная) создается на базе автотранспортных организаций независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности;
- **спасательная служба оповещения и связи** создается на базе субъектов, муниципальных, ведомственных организаций связи всех видов;
- **спасательная служба охраны общественного порядка** создается на базе органов внутренних дел для поддержания общественного порядка;
- **спасательная служба торговли и питания** создается на базе организаций торговли, независимо от их форм собственности;
- **спасательная служба защиты животных и растений** создается на базе агропромышленных объединений, сельскохозяйственных объединений;
- **спасательная служба материально-технического снабжения** создается на базе управлений снабжения и сбыта субъектов РФ, других снабженческих организаций, владеющих материально-техническими средствами;
- **спасательная служба снабжения ГСМ** создается на базе органов по обеспечению нефтепродуктами, организаций по снабжению ГСМ на территории субъектов

независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности;

- спасательная служба светомаскировки и других видов маскировки;
- спасательная служба убежищ и укрытий создается на базе жилищных управлений (трестов), управляющих компаний по содержанию жилого фонда, других жилищно-эксплуатационных организаций, а также соответствующих подразделений этих организаций;
- спасательная служба защиты культурных ценностей создается на базе объектов культуры (музеи, библиотеки, театры);
- спасательная служба обеспечения безопасности жизнедеятельности создается на базе образовательных организаций, организаций здравоохранения, культурно-зрелищного, спортивно-массового назначения, крупных объектах торговли и питания;
- спасательная служба энергетики (энергоснабжения) создается на базе организаций энергетики и электрификации, генерирующих и энергосервисных компаний;
- спасательная служба наблюдения и лабораторного контроля;
- спасательная служба газоснабжения;
- спасательная служба водоснабжения;
- служба радиационной и химической защиты;
- спасательная служба городского электротранспорта;
- спасательная служба ритуальных услуг создается на базе органов и организаций жилищно-коммунального хозяйства, здравоохранения, санитарно-эпидемиологического надзора, специализированных ритуальных организаций;
- техническая спасательная служба создается на базе организаций, осуществляющих техническое обслуживание и снабжение запасными частями, ремонтных организаций;
- спасательная служба санитарной обработки людей и обеззараживания одежды создается на базе организаций бытового обслуживания населения.

Общее руководство службами ГО осуществляют **руководители** гражданской обороны, а непосредственное руководство - руководители этих служб.

Ответственность за создание и обеспечение готовности служб ГО несут соответствующие **руководители гражданской обороны**.

ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ.

Нормативные правовые акты (Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне», постановление Правительства Российской Федерации от 26.11.2007 № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации», приказ МЧС России от 14.11.2008 № 687 «Об утверждении Положения об организации и ведении гражданской обороны в муниципальных образованиях и организациях») определяют направления деятельности спасательных служб гражданской обороны в выполнении и обеспечении мероприятий гражданской обороны, обеспечения действий нештатных аварийно-спасательных формирований гражданской обороны в ходе проведения аварийно-спасательных работ при ведении военных конфликтов и (или) вследствие этих конфликтов.

Задачи, организация и деятельность служб ГО их положения разрабатываются начальниками служб, согласовываются с органом ГО соответствующего уровня и утверждаются соответствующими руководителями ГО.

Службы гражданской обороны осуществляют свою деятельность в соответствии с разрабатываемыми ими планами по обеспечению выполнения мероприятий гражданской обороны, по обеспечению действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Общими задачами служб ГО являются:

- планирование и контроль за выполнением специальных мероприятий гражданской обороны в соответствии с профилем службы;
- контроль за созданием и подготовкой в организациях, входящих в состав службы гражданской обороны, нештатных аварийно-спасательных формирований;
- подготовка необходимых сил и средств к выполнению специальных и других мероприятий гражданской обороны;
- управление подчиненными органами управления и силами, их всестороннее обеспечение в ходе проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- организация и поддержание взаимодействия с органами управления гражданской обороной, с другими службами гражданской обороны, воинскими частями войск гражданской обороны, привлекаемыми для выполнения задач в интересах гражданской обороны на соответствующей территории с органами военного командования;
- руководство рассредоточением сил и средств служб гражданской обороны, эвакуационными мероприятиями и мероприятиями по повышению устойчивости функционирования организаций, на базе которых созданы;
- ведение учета сил и средств, входящих в состав служб и привлекаемых к выполнению решаемых ими задач, обеспечение их укомплектованности личным составом, техникой и имуществом;
- участие в поддержании в готовности пунктов управления;
- планирование и организация первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения.

Вопрос № 3. Перспективы развития гражданской обороны.

В современных условиях гражданская оборона решает спектр задач, направленных на выполнение мероприятий по подготовке и защите населения, а также материальных и культурных ценностей, от опасностей мирного и военного времени. Усилиями МЧС России гражданская оборона приобрела современный облик и продолжает развиваться с учетом изменений в государственном устройстве, экономической и социальной сферах России, а также в соответствии с военно-политической обстановкой в мире.

В настоящее время совершенствуется система управления и оповещения. Большое внимание уделяется повышению защищенности критически важных для национальной безопасности объектов от угроз природного, техногенного характера, террористических проявлений. Разрабатываются и внедряются новые средства индивидуальной и коллективной защиты.

В современных условиях государство и гражданская оборона не делимы.

С одной стороны она активно участвует в обеспечении жизнедеятельности и безопасности общества, с другой – организуется и развивается в соответствии с общими законами и процессами, присущими государству в данный период времени. Сегодня главной отличительной чертой гражданской обороны является то, что она выступает как форма участия всего населения страны, органов государственной власти и местного самоуправления в обеспечении обороноспособности и жизнедеятельности государства, выполняя оборонную, социальную и экономическую функции.

В целях развития гражданской обороны Президент Российской Федерации утвердил **«Основы единой государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2020 года» (3 сентября 2011 года № ПР-2613).**

Данные Основы разработаны в соответствии с Федеральным законом от 12 февраля 1998 г. N 28-ФЗ «О гражданской обороне», Стратегией национальной безопасности

Российской Федерации до 2020 года, **Военной доктриной** Российской Федерации и определяют **основные направления развития в области гражданской обороны.**

1. Совершенствование организации гражданской обороны, главным образом, направленной на развитие системы обеспечения гражданской обороны.
2. Совершенствование методов и способов защиты населения, материальных и культурных ценностей.
3. Повышение готовности и эффективности сил гражданской обороны.
4. Совершенствование системы подготовки населения
5. в области гражданской обороны, обратив особое внимание на использование современных технологий.
6. Развитие международного сотрудничества в области гражданской обороны.

1. Совершенствование организации гражданской обороны

Дальнейшее развитие гражданской обороны неразрывно связано с совершенствованием её организационной структуры.

Одним из шагов в этой области, на наш взгляд, является создание системы обеспечения гражданской обороны - как организационной структуры, включающей в себя совокупность взаимодействующих органов управления, сил и средств, реализующих государственную политику в области гражданской обороны.

Необходимо отметить, что основные составляющие этой системы в основном нормативно определены - это и **органы управления**, и **силы**, и **средства** гражданской обороны однако в единую систему, данные компоненты юридически не сведены.

Учитывая опыт функционирования РСЧС, целесообразно включить в состав указанной системы элементов РСЧС, в том числе координационных органов - комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности всех уровней, на которые возложить координацию вопросов гражданской обороны в военное время.

Особая роль при этом должна быть отведена КЧС и ОПБ федеральных органов исполнительной власти (организаций), являющихся головными в секторах экономики (транспорт, энергетика, здравоохранение, жилищнокоммунальное хозяйство), органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления.

Кроме того, целесообразно рассмотреть вопрос возложения на территориальные и функциональные подсистемы РСЧС решение задач гражданской обороны в мирное и военное время.

Это позволит создать альтернативу службам гражданской обороны, при этом снизить излишнее государственное регулирование, сократить количество планирующих и отчётных документов, оптимизировать задействование руководящего состава гражданской обороны, обеспечить межведомственное взаимодействие и повысить эффективность деятельности органов управления как в мирное время, так и в военное время.

2. Совершенствование методов и способов защиты населения, материальных и культурных ценностей.

Осуществлен комплекс мероприятий по актуализации нормативных правовых, нормативно-технических и методических документов, регламентирующих порядок, сроки, формы, объёмы мероприятий по защите населения, включая инженерную защиту, предоставление населению средств индивидуальной защиты, оптимизацию форм и способов проведения эвакуационных мероприятий.

При этом основные усилия должны быть сосредоточены на формировании комплексного дифференцированного подхода к организации гражданской обороны,

учитывающего особенности, характерные для каждой отдельно - взятой территории, для каждого отдельно-взятого субъекта Российской Федерации.

В итоге гражданская оборона должна обеспечивать защиту населения от конкретных видов опасности, характерных для конкретной точки пространства.

2. Повышение готовности и эффективности сил гражданской обороны.

Учитывая изменение состава сил гражданской обороны, основные усилия должны быть направлены на:

- создание группировки сил гражданской обороны, способной эффективно выполнять задачи в мирное время, в период нарастания угрозы агрессии против Российской Федерации и в военное время.

- особое внимание при этом необходимо уделить повышению мобильности сил гражданской обороны, оснащению их современными, высокотехнологичными средствами проведения АСДНР, в том числе робототехническими комплексами, беспилотными летательными аппаратами, компьютеризированными средствами управления.

4. Совершенствование системы подготовки населения в области гражданской обороны.

Эффективное решение задач гражданской обороны невозможно без высокопрофессиональных кадров непосредственно отвечающих за выполнение мероприятий по гражданской обороне.

Решение этой задачи обеспечивается путём разработки и внедрения новых программ и методов подготовки руководящего состава и населения с использованием компьютерных технологий и тренажеров по отработке и совершенствованию навыков поведения и действий в мирное и военное время, а также активного использования телевизионных и интернет ресурсов, в том числе портала МЧС России.

Особое внимание при этом необходимо уделить проведению обязательной подготовки соответствующих групп населения в образовательных организациях, учебно-методических центрах и на курсах гражданской обороны.

5. Развитие международного сотрудничества в области гражданской обороны.

Российская Федерация в своей деятельности строго руководствуется положением международных нормативных актов и договоров.

В связи с этим основные усилия необходимо сосредоточить на совершенствовании международной договорно -правовой базы в области гражданской обороны и чрезвычайного гуманитарного реагирования Российской Федерации.

В целях реализации данных направлений разработан, согласован с заинтересованными структурными подразделениями центрального аппарата и организациями МЧС России **План МЧС России по развитию гражданской обороны Российской Федерации на период до 2020 года.**

Кроме того, организована работа, направленная на:

- Уточнение дополнительных принципов отнесения территорий (организаций) к группам (категориям) по гражданской обороне с учётом досягаемости средств поражения противника, в первую очередь касающихся приграничных районов.

- Формирование эффективного механизма создания, содержания и использования в интересах гражданской обороны единых на мирное и на военное время резервов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, предусматривая при этом выделение неснижаемого уровня резервов.

- Формирование технических требований, обуславливающих переход от световой и других видов маскировки к комплексной маскировке объектов, а также разработка маскировочных мероприятий оперативного характера.

– Актуализация мероприятий по повышению устойчивости функционирования организаций при воздействии современных средств поражения.

Реализация предлагаемых направлений позволит в период до 2017 года:

- внедрить новые подходы к организации и ведению гражданской обороны, обеспечивающие эффективную защиту населения, материальных и культурных ценностей, с учетом современных опасностей и угроз;
- создать единую систему требований (правил), предъявляемых к выполнению мероприятий по гражданской обороне.

в период до 2020 года:

- создать эффективный механизм реализации органами государственной власти Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями и гражданами Российской Федерации своих полномочий и прав в области гражданской обороны;
- оптимизировать систему мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей с учетом современных опасностей и угроз.

Гражданская оборона *должна стать эффективным элементом обеспечения безопасности государства, одним из основных механизмов выживания населения и устойчивого функционирования экономики в любых катаклизмах будущего, а также неотъемлемым компонентом гуманитарной деятельности государства.*

**СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ НА
ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА (ПРОЕКТ)**

- общие положения;
- оценка текущего состояния гражданской обороны, а также основных проблем, тенденций и возможных сценариев развития ситуаций, связанных с защитой населения;
- цели, задачи и основные направления государственной политики в области гражданской обороны;
- механизмы реализации государственной политики в области гражданской обороны, включая мониторинг и оценку текущего состояния национальной безопасности в целях преодоления кризисных ситуаций;
- задачи, функции и порядок взаимодействия органов государственной власти, иных органов в целях реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года;
- этапы реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года;
- организация ресурсного обеспечения мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года.
- развитие системы обеспечения выполнения мероприятий гражданской обороны с учетом экономических и физико-географических особенностей регионов (!);
- регулярное проведение всероссийской штабной тренировки по гражданской обороне;
- оптимизация специальных формирований, создаваемых на военное время в целях решения задач гражданской обороны;
- формирование нового облика надзора в области гражданской обороны (внедрение принципа приоритетности профилактических мероприятий);

- уточнение номенклатуры и объемов запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, создаваемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в целях гражданской обороны;
- обеспечение органов управления и сил гражданской обороны современной отечественной техникой и экипировкой, авиационно-спасательными технологиями и медицинским оборудованием на основе принципа импорто-замещения;
- расширение международного сотрудничества по вопросам гражданской обороны и обеспечение продвижения за рубежом российских пожарно-спасательных технологий и подходов к антикризисному управлению;
- развитие и внедрение новых подходов к организации отселения населения из зон возможных сильных разрушений, радиоактивного загрязнения, химического заражения, катастрофического затопления;
- совершенствование организации и контроля выполнения норм и правил инженерно-технических мероприятий гражданской обороны при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства;
- планирование и координация мероприятий, направленных на поддержание общественного порядка и обеспечение безопасности дорожного движения на маршрутах выдвижения сил гражданской обороны в зоны возможных чрезвычайных ситуаций и очаги поражения.

Вопрос № 4 Основные мероприятия при приведении гражданской обороны в высшие степени готовности.

Введение в действие «Плана ГО» осуществляется по Указу Президента РФ
Определены 3 степени готовности ГО:

- повышенная
- военная опасность
- полная

При приведении ГО в высшие степени готовности выполняются мероприятия по сигналам

«Мероприятия ГО 1-2-3 очереди»

I. Действия по сигналу готовности ГО

«Мероприятия по гражданской обороне первой очереди»:

1. Оповещение и сбор руководящего состава и работников структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны, доведение обстановки и постановка задач по выполнению мероприятий, предусмотренных в перечне мероприятий по гражданской обороне первой очереди;
2. Введение круглосуточного дежурства руководящего состава гражданской обороны в пунктах постоянного размещения;
3. Перевод на круглосуточную работу радиовещательных станций и радиотрансляционных узлов;
4. Перевод на круглосуточную работу с сохранением режима радиообмена, установленного для повседневной деятельности, имеющихся средств радиосвязи с органами, осуществляющими управление гражданской обороной;
5. Приведение в готовность защитных сооружений гражданской обороны для укрытия работников организаций, продолжающих работу в военное время;

6. Принятие мер по ускоренному завершению строительства и вводу в эксплуатацию защитных сооружений гражданской обороны;

7. Вывоз на пункты выдачи средств индивидуальной защиты, приборов радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля, индивидуальных противохимических пакетов и другого имущества, предназначенного для обеспечения населения и личного состава сил гражданской обороны;

8. Приведение в готовность учреждений сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны;

9. Снижение запасов аварийно-химически опасных веществ до минимальных размеров, обеспечивающих технологический процесс, на опасных производственных объектах в городах и иных населенных пунктах, территории которых отнесены к группам по гражданской обороне, подготовка к снижению запасов взрыво- и пожароопасных веществ;

10. Уточнение готовности безопасных районов для размещения эвакуируемого населения, а также для размещения и хранения материальных и культурных ценностей;

11. Уточнение порядка проведения мероприятий по световой и другим видам маскировки, усиление охраны и противопожарной защиты организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне, организаций, имеющих потенциально опасные производственные объекты и эксплуатирующих их, а также организаций, имеющих важное оборонное и экономическое значение или представляющих высокую степень опасности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

12. Подготовка животноводческих ферм, сооружений и комплексов для обеспечения жизнедеятельности, и защиты сельскохозяйственных животных, создание и укрытие в них запасов кормов и воды;

13. Направление к месту постоянной работы лиц, находящихся на обучении (повышающих квалификацию) в образовательных учреждениях МЧС России, учебно-методических центрах по гражданской обороне и на курсах гражданской обороны.

II. Действия по сигналу готовности ГО.

«Мероприятия по гражданской обороне второй очереди»:

1. Оповещение и сбор руководящего состава и работников структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны, доведение обстановки и постановка задач по выполнению мероприятий, предусмотренных в перечне мероприятий по гражданской обороне второй очереди;

2. Перевод на круглосуточный режим работы (по сменам боевого расчета) руководящего состава гражданской обороны;

3. Приведение в полную готовность системы связи и оповещения гражданской обороны;

4. Приведение в готовность защитных сооружений гражданской обороны, метрополитенов, подвалов и других заглубленных сооружений для укрытия населения, культурных ценностей, находящихся в федеральной собственности, и архивных документов, хранящихся в федеральных архивах. Дооборудование, при необходимости, под противорадиационные укрытия подвальных и других заглубленных сооружений;

5. Организация круглосуточного дежурства групп и звеньев по обслуживанию защитных сооружений гражданской обороны;

6. Приведение в готовность в пунктах постоянного размещения (без прекращения производственной деятельности) аварийно-спасательных формирований;

7. Выдача из запасов имущества гражданской обороны средств индивидуальной защиты и приборов дозиметрического контроля работникам организаций в городах, отнесенных к группам по гражданской обороне, и работникам организаций, отнесенных к

категориям по гражданской обороне особой важности и первой категории, расположенных вне этих городов;

8. Подготовка к развертыванию коечной сети медицинских учреждений из городов, отнесенных к группам по гражданской обороне, в безопасных районах загородной зоны, осуществление переадресации поставок медицинского имущества и медицинской техники лечебным учреждениям в безопасные районы;

9. Выдача из запасов имущества гражданской обороны необходимого медицинского имущества лечебным учреждениям, расположенным в безопасных районах;

10. Выписка из лечебных учреждений больных, лечение которых может быть продолжено амбулаторно, сокращение госпитализации плановых больных;

11. Проведение иммунизации населения по эпидемиологическим показаниям;

12. Развертывание медицинских пунктов (санитарных постов) в организациях, продолжающих работу в военное время в городах, отнесенных к группам по гражданской обороне;

13. Перевод на круглосуточное дежурство постов радиационного и химического наблюдения, учреждений сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны;

14. Оборудование приборами радиационной и химической разведки наземных транспортных средств, морских, речных и воздушных судов (самолетов, вертолетов и др.), предназначенных для ведения радиационной и химической разведки;

15. Проведение мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов, необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время;

16. Подготовка к безаварийной остановке промышленных предприятий, прекращающих работу в военное время;

17. Изготовление простейших средств индивидуальной защиты (при необходимости);

18. Подготовка к вывозу в безопасные районы документов, необходимых для служебной деятельности, материальных и культурных ценностей из городов, отнесенных к группам по гражданской обороне;

19. Снижение запасов взрыво- и пожароопасных веществ в организациях, расположенных в городах, отнесенных к группам по гражданской обороне;

20. Проведение подготовительных мероприятий по переводу предприятий строительного комплекса на выпуск конструкций и оборудования для строительства быстровозводимых убежищ, и противорадиационных укрытий.

III. Действия по сигналу готовности гражданской обороны.

«Мероприятия по гражданской обороне третьей очереди»:

1. Оповещение и сбор руководящего состава и работников структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны, доведение обстановки и постановка задач по выполнению мероприятий, предусмотренных в перечне мероприятий по гражданской обороне третьей очереди;

2. Выдача средств индивидуальной защиты населению, проживающему в городах, отнесенных к группам по гражданской обороне, и в пределах границ зон возможного сильного радиоактивного заражения (загрязнения) и опасного химического заражения, в населенных пунктах с организациями, отнесенными к категориям по гражданской обороне, а также железнодорожными станциями первой и второй категорий;

3. Закладка в защитные сооружения гражданской обороны необходимых запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;

4. Ускоренное строительство убежищ с упрощенным оборудованием в зонах возможных сильных разрушений городов, отнесенных к группам по гражданской обороне, отдельно стоящих организаций, отнесенных к категории по гражданской обороне особой важности, а также строительство быстровозводимых противорадиационных укрытий на остальной территории Российской Федерации (по плану на расчетный год);

5. Строительство простейших укрытий для населения, не обеспеченного защитными сооружениями гражданской обороны:

- в городах, отнесенных к группам по гражданской обороне –
- в городах и иных населенных пунктах, не отнесенных к группам по гражданской обороне, с учетом эвакуации населения;

6. Развертывание медицинскими учреждениями городов и иных населенных пунктов, не отнесенных к группам по гражданской обороне, коечной сети больничных баз в безопасных районах;

7. Подготовка медицинских учреждений городов, отнесенных к группам по гражданской обороне, к эвакуации в безопасные районы (без прекращения работы);

8. Перевод нетранспортабельных больных, находящихся в медицинских учреждениях городов, отнесенных к группам по гражданской обороне, в защищенные стационары;

9. Уточнение расчетов на проведение эвакуационных мероприятий, развертывание сборных эвакуационных пунктов, пунктов посадки и высадки, приведение в готовность спланированного для эвакуации транспорта;

10. Подготовка запасов имущества гражданской обороны, торговой сети и сети общественного питания к первоочередному обеспечению эвакуируемого населения в безопасных районах;

11. Проведение мероприятий по защите запасов имущества гражданской обороны и источников водоснабжения;

12. Введение в действие планов комплексной маскировки городов, отнесенных к группам по гражданской обороне, а также организаций, являющихся вероятными целями нанесения ударов современными средствами поражения.

Вопрос № 5 Действие населения по сигналам гражданской обороны.

*Для привлечения Внимания населения, подают предупредительный **сигнал «Внимание Всем!»**, который определен директивой начальника ГО СССР от 12 октября 1988 г. № ДНГО-013.*

ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ

1. Об угрозе стихийных бедствий, крупных авариях (катастрофах) и других опасных ситуациях.

Предупредительный сигнал «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» ПОДАЕТСЯ:

- протяжным звучанием электросирен и передачей текста по радиовещательным, телевизионным и радиотрансляционным сетям в течение 2-3 минут; прерывистыми гудками на производстве и транспорте.

ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ:

Включить радио (диапазоны СВ или УКВ), радиотрансляционный приемник (на любую программу), телевизионный приемник (1 или 2 программы); прослушать «речевую информацию» о сложившейся обстановке; выполнить указание органов управления ГО, согласно переданной информации.

2. При угрозе радиоактивного заражения

«ВНИМАНИЕ! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города (района).

ГРАЖДАНЕ! Возникла непосредственная угроза радиоактивного заражения!

Приведите в готовность средства индивидуальной защиты и держите их постоянно при себе. По команде управления ГОЧС наденьте их.

Для защиты поверхности тела от загрязнения радиоактивными веществами используйте спортивную одежду, комбинезоны и сапоги. При себе имейте пленочные (полимерные) накидки, куртки или плащи.

Проверьте герметизацию жилых помещений, состояние окон и дверей.

За герметизируйте продукты питания и создайте в емкостях запас воды.

Укройте сельскохозяйственных животных и корма.

Оповестите соседей о полученной информации. Окажите в этом помощь больным и престарелым.

В дальнейшем действуйте в соответствии с указаниями управления по делам ГО и ЧС города (района)».

3. При угрозе химического заражения

«ВНИМАНИЕ! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города (района).

ГРАЖДАНЕ! Возникла непосредственная угроза химического заражения!

Наденьте противогазы, укройте детей в камерах защитных детских.

Для защиты поверхности тела используйте спортивную одежду, комбинезоны и сапоги.

При себе имейте пленочные (полимерные) накидки, куртки, плащи.

Проверьте герметизацию жилых помещений, состояние окон и дверей.

За герметизируйте продукты питания и создайте в емкостях запас воды.

Укройте сельскохозяйственных животных и корма.

Оповестите соседей о полученной информации. Окажите в этом помощь больным и престарелым.

Отключите электронагревательные приборы.

В дальнейшем действуйте в соответствии с указаниями управления по делам ГО и ЧС города (района)».

4. При возможном землетрясении

«ВНИМАНИЕ! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города (района).

ГРАЖДАНЕ! В связи с возможным землетрясением примите необходимые меры предосторожности.

Отключите газ, воду, электричество, погасите огонь в печах.

Оповестите соседей о полученной информации.

Возьмите необходимую одежду, документы, продукты питания, воду и выйдите на улицу. Окажите помощь престарелым и больным.

Займите место вдали от зданий и линий электропередач.

Находясь в помещении во время первого толчка, встаньте в дверной (балконный) проем.

Соблюдайте спокойствие и порядок.

Будьте внимательны к сообщениям управления по делам ГО и ЧС города (района)».

5. При воздушной опасности

«ВНИМАНИЕ! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города (района).

ГРАЖДАНЕ! ВОЗДУШНАЯ ТРЕВОГА!

Отключите свет, газ, воду, погасите огонь в печах. Возьмите средства индивидуальной защиты, документы, запас продуктов и воды. Предупредите соседей, и при необходимости окажите помощь больным и престарелым выйти на улицу.

Как можно быстрее дойдите до защитного сооружения или укройтесь на местности. Соблюдайте спокойствие и порядок.

Будьте внимательны к сообщениям управления по делам ГО и ЧС города (района)».

6. При миновании воздушной опасности

«ВНИМАНИЕ! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города (штаб ГО района).

ГРАЖДАНЕ! Отбой воздушной тревоги!

Всем возвратиться к местам работы или проживания. Окажите в этом помощь больным и престарелым.

Будьте в готовности к возможному повторному нападению противника.

Всегда имейте при себе средства индивидуальной защиты.

Будьте внимательны к сообщениям управления по делам ГО и ЧС города (района)».

7. При угрозе заражения АХОВ

«ВНИМАНИЕ! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города (района).

ГРАЖДАНЕ! Возникла угроза заражения воздуха аварийными химически опасными веществами (АХОВ).

Немедленно закройте окна, форточки. Выключите нагревательные приборы, газ, воду.

Оповестите соседей, оденьте детей и возможно быстрее выйдите из зоны заражения в указанном направлении. Выходить надо в сторону, перпендикулярную направлению ветра. При выходе из зоны заражения следует по возможности задерживать дыхание. Если у вас есть противогаз, обязательно используйте его. При отсутствии противогаза можно использовать повязки из тканей, смоченные водой, меховые и ватные части одежды.

Об устранении опасности химического заражения и порядке дальнейших действий вам сообщат.

Будьте внимательны к сообщениям управления по делам ГО и ЧС города (района)».

8. При наводнении

«ВНИМАНИЕ! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города (района).

ГРАЖДАНЕ! В связи с повышением уровня воды в _____
ожидаются подтопление домов в _____ районе улиц
(перечисление) _____.

Населению, проживающему на этих улицах, собрать необходимые вещи, продукты питания, воду, отключить газ и электроэнергию, и выйти в район _____ для регистрации на сборном эвакуационном пункте и отправки в безопасные районы.

О полученной информации сообщите соседям, окажите помощь престарелым и больным».

Подобная информация будет передаваться также при угрозе или возникновении ураганных (штормовых) ветров, сильных морозов, снежных метелей и при возникновении других аварий и катастроф.

**9. Действия по сигналу
«ВОЗДУШНАЯ ТРЕВОГА»:**

1. Прекращаются все работы, останавливается оборудование, отключается силовая сеть, подача пара, газа. Рабочие и служащие направляются в укрытие.
2. Если сигнал застал вас дома, немедленно выключите нагревательные приборы, газ, свет, угасите огонь в печи, оденьте детей, возьмите средства индивидуальной защиты, документы, необходимые вещи, запас продуктов и воды и быстро следуйте в укрытие.
3. Если сигнал тревоги застал вас на улице, необходимо укрыться в ближайшем защитном сооружении.
4. Если вы не успели занять защитное сооружение, можно укрыться в подвальных помещениях. Если поблизости подземных сооружений нет, укрывайтесь в траншеях, канавах, котлованах, ямах и т. д., обязательно наденьте средства индивидуальной защиты.

ДОЛГ КАЖДОГО ГРАЖДАНИНА — ЗНАТЬ СВОЕ УКРЫТИЕ

по месту жительства _____
по месту работы _____

10. Действия по сигналу «ОТБОЙ ВОЗДУШНОЙ ТРЕВОГИ»:

1. Население выходит из защитных сооружений с разрешения местных органов гражданской обороны. Рабочие и служащие возвращаются рабочим местам и приступают к работе.
2. Местные органы гражданской обороны сообщают о порядке поведения и действиях населения в очаге поражения.

При получении по системе оповещения распоряжения на проведение рассредоточения и эвакуации НЕОБХОДИМО в установленное при оповещении время прибыть на сборный эвакуационный пункт (СЭП) для отправки в загородную зону.

Ваш СЭП № _____ расположен по адресу _____

При убытии в загородную зону с собой берутся документы, самое необходимое из вещей, продукты питания на 2-3 суток. Общая масса вещей не должна превышать 50 кг.

Проблема защиты жизни и здоровья человека превратилась сегодня в одну из актуальнейших задач, стоящих перед человеком.

Заключительная часть

Задача заключается в том, чтобы сделать гражданскую оборону XXI века эффективной, инновационной, ориентированной на каждого конкретного гражданина.

Все мы должны претворять в жизнь лозунг:

**«Если у безопасности граждан России есть имя,
это имя – гражданская оборона».**

ТЕМА № 5. Единая система мониторинга и прогнозирования

Цель занятия: Познакомить слушателей с мониторингом и прогнозированием чрезвычайных ситуаций как составной частью общей системы мер противодействия чрезвычайным ситуациям, направленных на снижение риска возникновения ЧС и смягчения их последствий.

Учебные вопросы:

1. Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (СМП ЧС)
2. Теоретические основы прогнозирования чрезвычайных ситуаций.
3. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного характера.
4. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

I. Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (СМП ЧС).

Сущность и назначение мониторинга и прогнозирования – в наблюдении, контроле и предвидении опасных процессов и явлений природы, техносферы, внешних дестабилизирующих факторов (вооруженных конфликтов, террористических актов и т.п.), являющихся источниками чрезвычайных ситуаций, а также динамики развития чрезвычайных ситуаций, определения их масштабов в целях решения задач предупреждения и организации ликвидации бедствий.

Мониторинг окружающей природной среды и состояния техногенных объектов

Мониторинг окружающей среды — это система наблюдения и контроля, проводимых регулярно по определенной программе для оценки состояния окружающей среды, анализа происходящих в ней процессов и своевременного выявления тенденций ее изменения (ГОСТ Р22.1.02-95).

Мониторинг неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов – это система регулярных наблюдений и контроля за развитием этих явлений и процессов в окружающей природной среде, факторами, обуславливающими их формирование и развитие, проводимых по определенной программе, выполняемых с целью своевременной разработки и проведения мероприятий по предупреждению ЧС, связанных с этими явлениями и процессами, или снижению наносимого их воздействием ущерба (ГОСТ Р22.1.02-95).

МОНИТОРИНГ – прогноз (краткосрочный, средне – и долгосрочный)

Общей целью мониторинга опасных явлений и процессов в природе и техносфере является повышение точности и достоверности прогноза ЧС на основе объединения интеллектуальных, информационных и технологических возможностей различных ведомств и организаций, занимающихся вопросами мониторинга отдельных видов опасностей.

Система мониторинга и прогнозирования ЧС состоит из следующих основных элементов:

- организационной структуры;
- общей модели системы, включая объекты мониторинга;
- комплекса технических средств;
- моделей ситуации (моделей развития ситуаций);
- методов наблюдений, обработки данных, анализа ситуаций и прогнозирования;
- информационной системы.

Для достижения основной цели мониторинга решаются следующие основные задачи:

- выявление и идентификация потенциально опасных зон с возможными источниками ЧС;
- сбор исходной информации по источникам опасности и уязвимости населения и территорий;
- проведение зонирования территорий по степени опасности ЧС, плотности и характеру застройки;
- проведение зонирования территорий по степени индивидуального риска;
- определение оптимальных мониторинговых комплексов в зонах повышенного риска для населения;
- определение оптимальных организационных и технических схем для эффективного мониторинга ЧС, информационного взаимодействия между ведомственными мониторинговыми системами;
- определение схем эффективного решения задач прогноза масштабов ЧС на основе своевременного получения уточненных мониторинговых данных по их источникам и моделирования их развития.

Деятельность по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера осуществляют:

- Учреждения и организации Росгидромета (мониторинг и прогноз событий гидрометеорологического характера, мониторинг состояния и загрязнения атмосферы, воды и почвы).
- Федеральная система сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений.
- МПР России (осуществляет общее руководство государственной системой экологического мониторинга, а также координацию деятельности в области наблюдений за состоянием окружающей природной среды).
- Минздравсоцразвития России (социально-гигиенический мониторинг и прогнозирование обстановки в этой области).
- Ростехнадзор и Росатом (мониторинг состояния техногенных объектов и прогноз аварийности).

К силам и средствам единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций относятся (ПП N 924, 96 г).

а) силы и средства наблюдения и контроля в составе:

- служб (учреждений) и организаций федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих наблюдение и контроль за состоянием окружающей природной среды, за обстановкой на потенциально опасных объектах и прилегающих к ним территориях и анализ воздействия вредных факторов на здоровье населения;
- формирований государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации Министерства здравоохранения Российской Федерации;
- ветеринарной службы Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации;
- служб (учреждений) наблюдения и лабораторного контроля за качеством пищевого сырья и продуктов питания Комитета Российской Федерации по торговле и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации;
- геофизической службы Российской академии наук, оперативных групп постоянной готовности Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и подразделений Министерства Российской Федерации по атомной энергии;

- учреждений сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны.

Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций включает:

- Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС России;
- региональные и территориальные центры мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в составе соответствующих органов управления ГОЧС;
- Сеть наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны Российской Федерации;
- Единую государственную автоматизированную систему радиационного контроля;
- Единую государственную систему экологического мониторинга;
- специальные центры и учреждения, подведомственные исполнительным органам субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления.

Основными задачами региональных и территориальных центров мониторинга являются:

- сбор, анализ и представление в соответствующие органы государственной власти информации о потенциальных источниках чрезвычайных ситуаций и причинах их возникновения в регионе, на территории;
- прогнозирование чрезвычайных ситуаций и их масштабов;
- организационно-методическое руководство, координация деятельности и контроль функционирования соответствующих звеньев (элементов) регионального и территориального уровня системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;
- организация проведения и проведение контрольных лабораторных анализов химико-радиологического и микробиологического состояния объектов окружающей среды, продуктов питания, пищевого, фуражного сырья и воды, представляющих потенциальную опасность возникновения чрезвычайных ситуаций;
- создание и развитие банка данных о чрезвычайных ситуациях, геоинформационной системы;
- организация информационного обмена, координация деятельности и контроль функционирования территориальных центров мониторинга.

Техническую основу мониторинга составляют наземные и авиационно-космические средства соответствующих министерств, ведомств, территориальных органов власти и организаций (предприятий) в соответствии со сферами их ответственности.

При этом главной составляющей являются наземные средства Сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны Российской Федерации, ее основных звеньев, подведомственных Росгидромету, Минсельхозу России, Минздраву России и МПР России, а также **средства контроля и диагностики состояния потенциально опасных объектов экономики**, являющихся основными источниками чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

В зависимости от складывающейся обстановки, масштаба прогнозируемой или возникшей чрезвычайной ситуации система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций функционирует в различных режимах:

- режиме повседневной деятельности,
- режиме повышенной готовности;
- режиме чрезвычайной ситуации.

Прогнозирование ЧС природного и техногенного характера и оценка их риска

Прогнозирование ЧС – это опережающее отражение вероятности возникновения и развития чрезвычайной ситуации на основе анализа причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем (ГОСТ Р22.1.02-95).

В целях прогнозирования производят наблюдение за соответствующим процессом на определенном участке и вычисляют его будущее значение в упрежденной точке. При этом обычно оценивается как математическое ожидание конкретного значения процесса в этой точке, так и величина интервала, в который с заданной вероятностью попадает будущее значение процесса.

Основными объектами (предметами) прогнозирования являются:

- вероятности возникновения каждого из источников чрезвычайных ситуаций (опасных природных явлений, техногенных аварий, экологических бедствий, эпидемий, эпизоотий и т.п.);
- масштабы чрезвычайных ситуаций, размеры их зон;
- возможные длительные последствия при возникновении чрезвычайных ситуаций определенных типов, масштабов, временных интервалов или их определенных совокупностей;
- потребности сил и средств для ликвидации прогнозируемых чрезвычайных ситуаций.

Основными задачами анализа и прогнозирования рисков чрезвычайных ситуаций являются:

- выявление и идентификация возможных источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на соответствующей территории;
- оценка вероятности (частоты) возникновения стихийных бедствий, аварий, природных и техногенных катастроф (источников чрезвычайных ситуаций);
- прогнозирование возможных последствий воздействия поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций на население и территорию.

Основным результатом мониторинга и прогнозирования ЧС является оценка риска возникновения ЧС.

Оценка риска ведется на основе банка данных, полученного в результате мониторинга и прогнозирования, паспорта безопасности территории, деклараций безопасности промышленных объектов.

Этапами оценки рисков возникновения ЧС являются:

- выявление и идентификация возможных источников ЧС на соответствующей территории;
- оценка вероятности (частоты) возникновения источников ЧС;
- прогнозирование возможных последствий воздействия поражающих факторов источников ЧС на население и территорию.

В качестве вывода можно отметить, что от эффективности и качества проведения мониторинга и прогнозирования во многом зависит эффективность и качество разрабатываемых программ, планов и принятия решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

II. Теоретические основы прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Иницирующие события для возникновения ЧС:

- **Опасные природные явления** - землетрясения, ураганы, наводнения и др.;
- **Опасные техногенные явления** - аварийные ситуации на объектах техносферы (пожары, взрывы, отказы составных частей, важных для безопасности);
- **Опасные социальные явления** - несанкционированные действия с потенциально опасными объектами, нападения на них и другие события.

Прогноз риска ЧС (от греческого слова означает предвидение, предсказание) – определяет вероятность возникновения и развития ЧС на основе прогноза возможных причин её возникновения, её источника в прошлом и настоящем.

Прогноз риска чрезвычайных ситуаций по назначению подразделяются на Прогнозирование возникновения ЧС по параметрам (место, сила, время и частота), по времени упреждения (долгосрочный, краткосрочный, среднесрочный), по исходным данным (вероятно-статистический, вероятно-детерминированный, детерминированно-вероятностный).

Прогноз риска чрезвычайных ситуаций по назначению подразделяются на Прогнозирование последствий ЧС по времени проведения (априорные т.е. заблаговременно, апостериорные т.е. оперативно по факту) и по методам (экспериментальные, расчетно-экспериментальные, расчетные (по моделям) (слайд – прогноз риска ЧС).

Пространственно-временные факторы, влияющие на последствия ЧС:

- интенсивность воздействия поражающих факторов;
- размещение объекта относительно очага воздействия;
- характеристика грунтов;
- конструктивные решения и прочностные свойства зданий и сооружений;
- плотность застройки и расселения людей в пределах населённого пункта;
- размещение людей в зданиях в течение суток и в зоне риска в течение года.

Поражающие факторы ЧС и их основные параметры

Вид ЧС	Поражающий фактор	Параметр
Землетрясение	Обломки зданий и сооружений	Интенсивность землетрясения
Взрывы	Воздушная ударная волна	Избыточное давление на фронте воздушной ударной волны
Пожары	Тепловое излучение	Плотность теплового потока
Цунами; прорыв плотин	Волна цунами; волна прорыва	Высота волны; максимальная скорость волны; площадь и длительность затопления; давление гидравлического потока

Радиационные аварии	Радиационное заражение	Дозы облучения
Химические аварии	Токсичные нагрузки	Предельно допустимая концентрация, токсодоза

1. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

К источникам чрезвычайных ситуаций природного характера относятся:

- опасные геофизические явления (землетрясения, извержения вулканов, другие опасные геофизические явления);
- опасные геологические явления (оползни, обвалы, осыпи, другие опасные геологические явления);
- опасные метеорологические явления (очень сильный ветер, ураган, шквал, смерч; очень сильный дождь, очень сильный снегопад, крупный град; сильный мороз; аномально жаркая погода; пыльные бури; другие опасные метеорологические явления);
- опасные агрометеорологические явления (заморозки, засуха, суховеи; засуха атмосферная, засуха почвенная; другие опасные агрометеорологические явления);
- опасные гидрологические явления (половодье, паводок, зажор, затор; сход снежных лавин; сель; другие опасные гидрологические явления);
- опасные морские гидрометеорологические явления (цунами; сильное волнение, интенсивный дрейф льдов, обледенение судов; отрыв прибрежных льдов с людьми на внутренних и внешних водоемах; другие опасные морские гидрометеорологические явления); природные пожары;
- столкновение крупного метеорита, астероида, кометы или иного небесного тела с Землёй и другие источники.

К источникам чрезвычайных ситуаций техногенного характера относятся:

- крушения грузовых и пассажирских поездов, поездов метрополитенов;
- кораблекрушения грузовых и пассажирских судов;
- авиационные катастрофы, в том числе ракетно-космические катастрофы;
- катастрофы на федеральных автомобильных трассах с грузовым и пассажирским транспортом;
- аварии на магистральных газо-, нефте-, продуктопроводах; взрывы (внезапное обрушение) в зданиях и сооружениях, в том числе на объектах промышленности, социально-бытового и культурного назначения;
- выброс опасных химических и биологических веществ;
- радиационные аварии;
- аварии на электроэнергетических системах;
- аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, в том числе на тепловых сетях в холодное время года; гидродинамические аварии;
- гуманитарная катастрофа (массовое переселение населения из других регионов Российской Федерации и сопредельных государств), связанная с гибелью людей, угрозой их жизни и здоровью в условиях военных конфликтов, в том числе за пределами территории Российской Федерации; другие техногенные источники чрезвычайных ситуаций.

Целью прогнозирования техногенных чрезвычайных ситуаций является заблаговременное получение качественной и количественной информации о возможном времени и месте техногенных чрезвычайных ситуаций, характере и степени связанных с

ними опасностей для населения и территорий и оценка возможных масштабов и ущерба от чрезвычайных ситуаций.

При прогнозировании ЧС техногенного характера решаются следующие основные задачи:

- выявление и идентификация потенциально опасных зон с возможными источниками чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
- разработка возможных вариантов возникновения и развития чрезвычайной ситуации, моделирование развития чрезвычайной ситуации;
- оценка вероятности (частоты) возникновения чрезвычайной ситуации по различным сценариям;
- моделирование параметров полей поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации;
- прогнозирование обстановки (инженерной, пожарной, медицинской и др.) в районе возможной чрезвычайной ситуации с целью планирования контрмер и необходимых сил и средств для проведения защитных мероприятий и ликвидации чрезвычайной ситуации;
- прогнозирование и оценка возможных социально-экономических и экологических последствий (потери, ущерб);
- оценка показателей риска и построение карт (полей) риска.

ТЕМА № 6. Авиация и государственная инспекция по маломерным судам в структуре МЧС России

Учебные вопросы:

1. Авиация в системе МЧС России;
2. Государственная инспекция по маломерным судам Российской Федерации в системе МЧС России.

Введение.

Авиация МЧС России была образована 10 мая 1995 г. в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 457 "О создании Государственного унитарного авиационного предприятия МЧС России". Сегодня авиация Министерства выполняет широкий круг задач, главная из которых – авиационное обеспечение экстренного реагирования сил «чрезвычайного» ведомства при возникновении крупномасштабных аварий и катастроф природного и техногенного характера. В рамках этой задачи на место ЧС доставляются спасатели, медики, снаряжение и оборудование. Другая важная задача – участие авиации в поисково-спасательных работах, включающих в себя воздушную разведку местности, наведение поисково-спасательных групп на объекты поиска, десантирование спасателей, эвакуацию пострадавших из районов ЧС.

Авиация МЧС выполняет, кроме того, авиационно-спасательные работы, непосредственно связанные с ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций. В первую очередь это относится к тушению пожаров с воздуха, причем как в России, так и за рубежом.

В рамках международной деятельности Министерства авиация привлекается для доставки гуманитарной помощи и других жизненно важных грузов в зарубежные страны и эвакуации из «горячих точек» российских граждан и подданных стран СНГ.

Основным авиационным формированием МЧС России является Федеральное государственное унитарное авиационное предприятие, которое было создано для оперативного реагирования на возникающие чрезвычайные ситуации, проведения специальных поисково-спасательных операций, своевременной доставки сил и средств в районы аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Осуществлению экстренного реагирования на чрезвычайные ситуации способствует развитие современных авиационных технологий спасения как наиболее эффективных способов реагирования на чрезвычайные ситуации и спасения терпящих бедствие людей.

Вопрос № 1 Авиация в системе МЧС России

Департамент авиационно-спасательных технологий и беспилотной авиации

Организует:

- управление авиационными формированиями центрального подчинения, планирование и руководство применением авиации;
- оперативное использование авиации при ЧС, доставку спасателей и грузов, а также воздушных перевозок в системе МЧС России;
- подготовку авиационных формирований МЧС России;
- профессиональную подготовку, повышение квалификации летного и инженерно-технического состава, специалистов тыла и связи авиационных формирований МЧС России;
- инженерно-авиационное и аэродромно-техническое обеспечение деятельности авиационных формирований МЧС России, определяет требования к эксплуатации авиационной техники и вооружения, средств наземного обеспечения полетов;

- проведение профилактических мероприятий по обеспечению безопасности полетов, предупреждению аварийности в авиационных формированиях МЧС России, расследование, учет и анализ летных происшествий и инцидентов;
- проведение сборов, итоговых проверок, контрольных занятий, внезапных проверок боевой готовности и готовности к действиям по ЧС, комплексных и целевых проверок хода боевой подготовки авиационных формирований МЧС России.

Осуществляет:

- контроль за наличием и расходом финансовых и материальных средств, горючего и смазочных материалов авиационной номенклатуры;
- деятельность по участию в подготовке и реализации договоров по использованию авиации для доставки спасателей и грузов, в том числе международных;
- участие в подборе и расстановке руководящего летного и инженерно-технического состава, специалистов тыла, связи и радиотехнического обеспечения авиации МЧС России.

Сегодня авиация Министерства выполняет широкий круг задач, главная из которых - **авиационное обеспечение экстренного реагирования сил "чрезвычайного" ведомства при возникновении крупномасштабных аварий и катастроф природного и техногенного характера.**

В рамках этой задачи на место ЧС доставляются спасатели, медики, снаряжение и оборудование.

Другая важная задача - участие авиации в поисково-спасательных работах, включающих в себя воздушную разведку местности, наведение поисково-спасательных групп на объекты поиска, десантирование спасателей, эвакуацию пострадавших из районов ЧС.

Авиация МЧС выполняет, кроме того, авиационно-спасательные работы, непосредственно связанные с ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций. В первую очередь это относится к тушению пожаров с воздуха, причем как в России, так и за рубежом.

В рамках международной деятельности Министерства авиация привлекается для доставки гуманитарной помощи и других жизненно важных грузов в зарубежные страны и эвакуации из "горячих точек" российских граждан и подданных стран СНГ.

Статистика.

В 1995-2015 гг. авиация МЧС участвовала более чем в 350 спасательных и гуманитарных операциях международного, федерального и регионального уровней. Многие из того, что было сделано авиацией МЧС за прошедшие 15 лет, было сделано впервые в истории Министерства, России и мира.

В 2015 г. авиация Министерства по чрезвычайным ситуациям выполнила более 11 тысяч полетов, в том числе в зоны чрезвычайных ситуаций. Самолеты и вертолеты "чрезвычайного" ведомства перевезли в общей сложности около 18 тысяч человек и 14 тысяч тонн гуманитарных и специальных грузов.

Руководство Министерства высоко ценит труд своих авиаторов. Свыше 300 летчиков, инженеров и техников награждено высокими государственными наградами.

Структура МЧС России.

Основным авиационным формированием МЧС России является Федеральное государственное унитарное авиационное предприятие, которое было создано для оперативного реагирования на возникающие чрезвычайные ситуации, проведения специальных поисково-спасательных операций, своевременной доставки сил и средств в районы аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Авиация МЧС также имеет в своем составе базу аэродромно-технического и материального обеспечения на аэродроме "Раменское" и региональные подразделения:

- 172-ю отдельную смешанную авиационную эскадрилью (ОСАЭ) на аэродроме "Добрыньское" (г. Владимир) для авиационного обеспечения сил Центрального и Южного региональных центров МЧС России;
- 235-ю ОСАЭ на аэродромах "Черемшанка" и "Емельяново" (г. Красноярск) для авиационного обеспечения сил Сибирского регионального центра МЧС России;
- 171-ю ОСАЭ на аэродроме "Хабаровск центральный" (г. Хабаровск) для авиационного обеспечения сил Дальневосточного регионального центра МЧС России.

Техническое оснащение.

Сегодня авиация Министерства насчитывает в своем составе 45 воздушных судов - двенадцать типов самолетов и вертолетов. Принимая во внимание интенсивность работы авиации МЧС, прогнозы специалистов относительно возможных чрезвычайных ситуаций в России, необходимость оказания специализированной помощи по заявкам других государств - это минимально необходимый состав, а оптимальное количество летательных аппаратов, которым должно располагать "чрезвычайное" ведомство, - 60.

Самолетный парк (15 единиц) состоит из воздушных пунктов управления на базе самолетов Ил-62М и Як-42Д, транспортно-десантных Ил-76ТД и специальных Бе-200ЧС, транспортных самолетов короткого взлета и посадки Ан-74П, незаменимых на аэродромах Сибири и Дальнего Востока, и многоцелевых Ан-3Т.

Вертолетный парк (30 единиц) включает в себя универсальные машины Ми-8 и Ка-32, легкие аварийно-спасательные вертолеты Бо-105 и БК-117, а также тяжелые многоцелевые вертолеты Ми-26Т.

В настоящее время вертолеты МЧС оснащаются поисковыми фарами, лебедками ЛПГ-300 и аппаратурой спутниковой навигации для работы в темное время суток, в северных широтах и над безориентирной местностью.

МЧС - первый заказчик серийной партии нового самолета-амфибии Бе-200, по своим техническим характеристикам не имеющего аналогов в мире. Вариант Бе-200ЧС, разработанный с учетом требований Министерства по чрезвычайным ситуациям, предназначен для выполнения поисково-спасательных операций, доставки групп спасателей и специального оборудования в районы бедствий, эвакуации пострадавших, а также тушения крупных очагов пожаров. За одну заправку топливом он способен сбросить на очаг пожара более 300 тонн воды, работая в радиусе до 100 км от аэродрома. Сегодня в составе авиации МЧС России семь самолетов Бе-200ЧС.

Самолеты Бе-200ЧС будут задействоваться также в операциях, проводимых в рамках Черноморского экономического соглашения, которое координирует экологические и гуманитарные действия стран Черноморского бассейна.

Многоцелевой турбовинтовой самолет Ан-3Т, оснащенный современной авионикой, способен перевозить 2 тонны груза на дальность до 1250 км с крейсерской скоростью 250 км/ч. В составе авиации МЧС имеется шесть таких машин.

Важной особенностью варианта Ан-3Т при эксплуатации в МЧС станет оснащение его съемными поплавками, которые могут быть установлены вместо штатного колесного шасси. Это значительно расширяет возможности базирования машины и позволяет использовать ее в качестве противопожарного самолета (с забором воды с поверхности водоема).

Разработанные и внедренные под руководством специалистов Управления авиации МЧС России новейшие авиационно-спасательные технологии и технологии пожаротушения завоевали авторитет не только в нашей стране, но и в мире.

В настоящее время на базе этих технологий успешно действуют аэромобильные спасательные комплексы (АСК). Они представляют собой сложные системы, объединяющие технические возможности авиационной и спасательной техники в сочетании с высоким профессиональным мастерством лётных экипажей и спасателей.

Основу АСК составляет транспортный самолёт Ил-76ТД, который доставляет в район чрезвычайной ситуации составляющие комплекса, в том числе вертолеты легкого класса Бо-105 и БК-117. Они могут вести поиск терпящих бедствие и эвакуировать пострадавших из района катастрофы, а самолет Ил-76ТД, превратившись в "пожарный бомбардировщик", тушить лесные пожары с высоты 50-100 м. Для этой задачи он оборудуется не имеющими аналогов в мире выливными авиационными приборами ВАП-2, которые вмещают 42 тонны воды.

Уникальны и технологии тушения очаговых пожаров с вертолётов Ми-8, Ка-32 и Ми-26 с использованием водосливных устройств ВСУ-5 и ВСУ-15.

Для ликвидации последствий крупных разливов нефтепродуктов на морских акваториях были разработаны система ВОП-3 (вертолётный опрыскиватель подвесной) и способы очистки загрязненных участков побережья при помощи специальных диспергентов и биопрепаратов, а также дегазации и дезактивации зараженных участков местности.

План реорганизации авиационных подразделений МЧС России.

27 октября 2004 г. коллегия Министерства рассмотрела вопрос реорганизации авиационных подразделений МЧС России. В соответствии с новой концепцией авиацию МЧС планируется реформировать в два этапа.

На первом, до 1 января 2006 г., реорганизовано в Федеральное государственное унитарное авиационное предприятие, в Федеральное государственное авиационное учреждение - Авиационно-спасательный центр МЧС России. В его состав вошли Управление, Центральный авиационно-спасательный отряд, а также Сибирский и Дальневосточный авиационно-спасательные отряды.

На втором этапе - в 2005-2008 гг. - реформированы летные и инженерно-авиационные подразделения отдельных смешанных авиационных эскадрилий.

База аэродромно-технического и материального обеспечения МЧС России реформирована в Центральную авиационную базу.

Руководство действиями авиации осуществляет Управление авиации и авиационно-спасательных технологий МЧС России (центральный аппарат Министерства) и отделы авиации (и авиационно-спасательных технологий) Северо-Западного, Южного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного региональных центров. С 1 октября 2015 года Управление авиации и авиационно-спасательных технологий МЧС России, был преобразован в Департамент авиационно-спасательных технологий и беспилотной авиации МЧС России. Возглавляет Департамент авиационно-спасательных технологий и беспилотной авиации МЧС России Свительский Владимир Николаевич.

Перспективы развития.

Важным приоритетом в работе авиаторов МЧС остается освоение новых самолётов - Бе-200ЧС и Ан-3Т, а также вертолетов легкого класса Ка-226А которыми оснащены авиаподразделения. Помимо этого, предстоит большая работа по совершенствованию авиационно-спасательных технологий поиска и спасения людей на водных объектах и пожаротушения.

Не менее важные задачи, которые еще предстоит решить, - совершенствование нормативно-правовой базы, упрощающей процедуру полётов над крупными городами страны, а также создание современной материально-технической базы.

В планах у авиаторов МЧС - активное участие в создании эффективных механизмов предупреждения аварий и катастроф. Важную роль в этом направлении должно сыграть своевременное применение авиации для воздушной, радиационной и химической разведки в зонах ЧС, оценки противопаводковой обстановки и организации борьбы с ледовыми заторами.

Спасательная авиация МЧС России

Ни одна крупная операция по ликвидации чрезвычайных ситуаций не выполняется без применения авиационных средств. За три неполных года существования **авиации МЧС России** ее самолетами выполнено свыше 500 рейсов, перевезено более 7 тыс. тонн грузов гуманитарной помощи и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций, эвакуировано из «горячих точек» более 2 тыс. человек. Самолеты с надписью: «МЧС России» побывали с гуманитарной миссией в 23 странах мира. Особому испытанию **спасательная авиация** министерства подверглась в наиболее острый период вооруженного конфликта на территории Чеченской Республики. Был налажен воздушный гуманитарный мост Москва - Грозный, по которому в Чечню практически ежедневно доставлялись медикаменты, продовольствие, инженерная техника, а обратно вывозились больные и раненые. Российские автомобильные отряды, доставлявшие гуманитарные грузы населению, пострадавшему от этнических конфликтов в Руанде, Танзании и Заире также были переброшены в Африку **спасательной авиацией**. Самолеты Ил-76 тушили пожары на складах боеприпасов в Армении и Приморье, боролись с огнем в лесных массивах Подмосковья, Сибири, на Северном Кавказе, Дальнем Востоке, заливали горящие отходы нефтепродуктов в отстойнике Волгограда. **Воздушные суда МЧС России**, как правило, многофункциональны. Так, например, самолет Ил-76 имеет несколько вариантов использования. Для осуществления пожаротушения в него устанавливается выливной авиационный прибор, вмещающий 42 тонны огнегасящей жидкости. В целях доставки в труднодоступные районы экспедиционного госпиталя в салон загружаются на парашютных платформах **медицинское оборудование**, госпитальные пневмокаркасные модули и автомашина «скорой помощи». В интересах поддержки операций при наводнениях самолет перевозит поисковую плавающую машину и машину инженерно-технического обеспечения.

В Ил-76 могут быть погружены два **малогабаритных спасательных вертолета БО-105** вместе с машиной управления. Таким образом они доставляются на ближайший к месту чрезвычайной ситуации аэродром в любом районе планеты, где в течение 20 мин приводятся в готовность к вылету и могут приступить к работе. Эта уникальная авиационно-спасательная технология, реализующая выполнение **поисковых авиационных работ** в так называемом «глобальном радиусе», создана по инициативе МЧС России благодаря сотрудничеству российских и немецких авиастроителей.

Она уже не раз применялась при проведении **поисковых работ**, в том числе при авиакатастрофах в Хабаровском крае и во Вьетнаме. Тогда из Москвы самолетом Ил-76 вертолет БО-105 был доставлен на Дальний Восток, где при температуре -30 °С участвовал в поисках упавшего пассажирского авиалайнера. После этого он был переброшен во Вьетнам - там в условиях тропической непогоды со средней температурой +28 °С экипаж вертолета со спасателями Центроспаса вел поиски разбившихся российских истребителей. Сложнейшая для людей и техники задача была выполнена мастерски: место катастрофы найдено, тела погибших и специальные приборы извлечены из ущелья и эвакуированы в Россию.

Вертолет БО-105 получил «прописку» в Москве, стал воздушной «скорой помощью» для пострадавших в дорожных авариях. Время их доставки в НИИ СП им. Склифосовского после вызова вертолета из любой точки Москвы составляет менее 20 мин. Во время перелета пострадавшие получают медицинскую помощь. Их шансы выжить теперь значительно возросли.

Самолеты Ан-74 доставляли спасателей и их мобильный лагерь на ледовое поле вблизи Северного полюса. Специальная группа спасателей-десантников прыгнула на полюс с парашютами, пробуя свои возможности в проведении спасательных операций в сложных условиях Арктики.

Каждая **авиационно-спасательная операция** сложна по исполнению и требует высокой подготовки пилотов, штурманов, других членов экипажей, наземных служб, спасателей.

Несмотря на эффективность проведения поисково-спасательных работ с использованием вертолета, существует немало ограничений. **Вертолет** не может совершать посадку на высоте более 6000 метров, в узких ущельях, на крутых склонах, вершинах, при отсутствии площадок для посадки, внезапном ухудшении погоды, резком усилении ветра и изменении его направления, при тумане, облачности, грозе, снегопаде. Поэтому одновременно с планированием участия **вертолета в ПСР** необходимо наметать наземные варианты поиска и спасения пострадавших.

Основные характеристики самолетов и вертолетов

Тип самолета, вертолета	Число пассажирских мест	Практическая дальность полета, км	Техническая скорость, км/час	Необходимая длина взлетно-посадочной полосы, м
Ил-86	350	3030	806	2600
Ил-62	168	7440	810	3000
ИЛ-62М	168	8020	812	3000
Ту-154Б	164	2790	791	2500
Ил-18В,Е	100	3840	600	1920
Ту-134А	76	1570	718	2300
Ту- 134	72	1800	726	2420
Ан-24	50	190	355	1600
АН-24РВ	50	510	391	1600
ЯК-40	30	775	463	1400
Як-42	120	2360	800	1800
Л-410М	15	180	290	1000
Л-410УВП	12	300	297	860
Ан-2	12	1365	217	650
МИ-2	8	185	180	35
Ми-6	30	615	235	200
Ми-8	28	550	205	120
Ка-26	7	500	140	35

МЧС закупит новые самолеты и вертолеты

МЧС России в рамках развития авиационно-спасательных технологий планирует оснастить свои авиационные подразделения двухдвигательным вертолетом нового поколения AgustaWestland, сборка которого уже осуществляется на заводе в Подмосковье.



В настоящее время в структуре МЧС имеется восемь авиационно-спасательных центров, которые дислоцируются в городе Жуковский (Московская область), петербургском “Пулково-2”, Ростове-на-Дону, Нижнем Новгороде, Екатеринбурге, Минеральных Водах, а также Красноярске и Хабаровске. В зону ответственности авиационно-спасательного центра “Южный” (Ростов-на-Дону) также входит Крым.

В авиапарке министерства сейчас более 70 воздушных судов самых разных типов и классов. Это транспортные Ил-76, амфибии Бе-200, самолеты Ан-148, которые используются для санитарной эвакуации. Основу вертолетного парка МЧС составляют Ми-8 и Ка-32. Кроме того, есть самые крупные в мире транспортные вертолеты Ми-26, а также легкие аварийно-спасательные вертолеты Бо-105 и БК-117, которые используются для проведения спасательных работ в сложных условиях.

“Оснащение авиации современными самолетами и вертолетами отечественного производства (Суперджет-100, Ил-76, Ту-214, Ми-8МТВ, Агуста и другие)”, – говорится в материалах “МЧС-2030: современные технологии государственного управления в сфере безопасности жизнедеятельности населения”, имеющих в распоряжении РИА Новости.

Вопрос № 2. Государственная инспекция по маломерным судам Российской Федерации в системе МЧС России.

Государственная инспекция по маломерным судам Российской Федерации (ГИМС России) – это территориальный орган ГИМС МЧС России исполняющий государственную функцию по надзору на водных объектах за использованием маломерными судами, базами (сооружениями) для их стоянок и иными объектами (пляжи, переправы и наплавные мосты).

Была образована постановлением Совета Министров РСФСР от 15 июня 1984 года № 259 и до февраля 2004 года находилась в ведении Минжилкомхоза РСФСР, Минархстроя России, Минэкологии России, Минприроды России, Госкомэкологии России и МПР России.

Основные задачи ГИМС МЧС России:

- осуществление государственного и технического надзора за маломерными судами и базами (сооружениями) для их стоянок и их использованием во внутренних водах и в территориальном море Российской Федерации;
- осуществление безопасности людей на водных объектах (в пределах своей компетенции).

Основные функции ГИМС МЧС России

- организует в пределах своей компетенции надзор и контроль за выполнением требований по обеспечению безопасности людей и охраны жизни людей на базах (сооружениях) для стоянок маломерных судов, пляжах, переправах и наплавных мостах;
- осуществляет в установленном порядке классификацию, государственную регистрацию, учет, первичные и ежегодные технические освидетельствования, и осмотры маломерных судов, присвоение им государственных (бортовых) номеров, выдачу судовых билетов и иных документов на зарегистрированные маломерные суда;
- осуществляет учет, ежегодное техническое освидетельствование баз (сооружений) для стоянок маломерных судов, пляжей, переправ и наплавных мостов, выдачу разрешений на эксплуатацию баз (сооружений) для стоянок маломерных судов, переправ и наплавных мостов, а также разрешений на пользование пляжами;
- осуществляет аттестацию судоводителей и выдачу им удостоверений на право управления маломерным судном;
- осуществляет в установленном порядке производство по делам об административных правонарушениях в пределах своей компетенции;
- участвует в поиске и спасании людей на водных объектах;
- осуществляет ведение единого реестра зарегистрированных маломерных судов и государственный учет выдаваемых удостоверений на право управления маломерными судами, регистрационных и иных документов, необходимых для допуска маломерных судов и судоводителей к участию в плавании.

Состав системы ГИМС МЧС России:

- Управление государственной инспекции по маломерным судам МЧС России;
- 6 отделов ГИМС в составе региональных центров МЧС России;
- 88 территориальных органов ГИМС (отделов) в составе главных управлений МЧС России по субъектам РФ;
- 82 центра ГИМС МЧС России по субъектам РФ, в состав которых входят 110 инспекторских отделений, 512 инспекторских участков, 89 групп технического надзора, 94 группы регистрационной и экзаменационной работы, 138 групп патрульной службы;
- государственное учреждение «Центр обеспечения деятельности ГИМС МЧС России».

Штатная численность ГИМС МЧС России в настоящее время составляет 5602 человека, из них государственных инспекторов по маломерным судам – 3022 человека, в том числе в центрах ГИМС по субъектам РФ – 2546 человек.

Маломерным судном является и подлежит регистрации в ГИМС МЧС РФ:

- морское прогулочное судно (катер, мощностью более 75 л.с.);
- катер (судно со стационарным двигателем, мощностью менее 75 л.с.);
- моторная лодка (судно с подвесными моторами, независимо от мощности);
- водный мотоцикл (гидроцикл);
- парусно-моторное судно;
- гребная лодка грузоподъемностью 100 кг и выше;
- надувное судно (резиновая или из другого материала лодка) грузоподъемностью 225 кг и выше;
- байдарка грузоподъемностью 150 кг и выше;
- несамоходное судно вместимостью менее 80 тонн (плавдача, понтон, иное плавучее средство).

Структура ГИМС МЧС России в Уральском федеральном округе.

ГИМС МЧС России по субъектам Российской Федерации осуществляет свои функции через отдел ГИМС, входящий в состав Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, а также подразделения центра ГИМС МЧС России по субъектам Российской Федерации, осуществляющие технический надзор, регистрационную и экзаменационную работу, патрульную службу, диагностику и проведение технических освидетельствований (осмотров) маломерных судов и другие функции в области пользования маломерными судами. В Уральском федеральном округе имеется 6 Центров государственной инспекции маломерных судов ГИМС МЧС России по субъектам Российской Федерации (Курганской, Свердловской, Тюменской, Челябинской областям, ХМАО-Югре и ЯНАО), имеющих в своем составе 166 государственных инспекторов по маломерным судам.

В период своей деятельности в составе МЧС России с 2005 по 2015 годы Государственной инспекцией по маломерным судам МЧС России Уральского региона:

зарегистрировано более 128 тысяч маломерных судов, аттестовано 48 тысяч судоводителей маломерных судов;

проведены технические освидетельствования: около 4,0 тысяч баз (сооружений) для стоянок маломерных судов, более 4,0 тысяч пляжей, 4,8 тысячи ледовых переправ;

проведено более 35 тысяч рейдов и патрулирований, в ходе которых выявлено 32 тысячи правонарушений.

С момента образования Государственной инспекции по маломерным судам на водных объектах сотрудниками ГИМС спасено около 380 человек, количество происшествий и гибели людей на водных объектах уменьшилось в 2,5 раза, произошло значительное снижение аварийности с маломерными судами.

Государственные инспекции по маломерным судам постоянно принимают участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций на водоемах субъектов, региона и крупномасштабной ЧС по наводнению в Дальневосточном ФО. За профессионализм и мужество проявленных в ходе ликвидации ЧС и исполнении служебных обязанностей более 50 сотрудников ГИМС региона награждены ведомственными наградами.

В Уральском региональном центре МЧС России с 1 мая 2015 года отдел ГИМС сокращен. Обязанности отдела ГИМС в региональном центре распределены между управлениями гражданской защиты, поисково-спасательных сил и специальных формирований, и материально-технического обеспечения.

ТЕМА № 7. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Целью данной лекции является:

Ознакомить Вас с нормативной правовой базой в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера. Дать понятие основным критериям и правилам отнесения территорий к группам по гражданской обороне и порядок отнесения организаций к категориям по ГО, а также дать классификацию ЧС природного и техногенного характера.

В ходе лекции нами будут рассмотрены следующие вопросы:

- 1) Законодательные и иные нормативные правовые акты в области гражданской обороны.
- 2) Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ВВЕДЕНИЕ

История развития современной цивилизации представляет собой сложный и противоречивый процесс, в котором тесно переплетаются порядок и хаос, устойчивость и уязвимость, поступательность и бифуркации, созидание и разрушение. Решение актуальных проблем политики и экономики отдельных государств и международного сообщества, достигаемое благодаря прогрессу в науке, технике и производстве, сменяется неопределённостью ситуации, которая связана с появлением новых проблем природного, техногенного, социального характера, обострение которых чревато угрозами нормальной, повседневной деятельности людей, их здоровью и жизни.

Обращение к истории человечества показывает, что в состоянии стабильности и мира народы и страны пребывали всего лишь около пяти процентов своего существования, проводя подавляющую его часть в разрешении конфликтов между собой и природой.

За последние 30 лет от чрезвычайных ситуаций пострадало более 3 миллиардов человек, из них погибло более 4 миллионов человек. Прямой экономический ущерб составил 337 миллиардов долларов. От чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера ежегодно человечество теряет до 5-10% совокупного валового продукта. Среднегодовой рост социально-политических и экономических потерь от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера составил по числу погибших 43%, по числу пострадавших - 9% и по материальному ущербу - свыше 10%.

В Российской Федерации за последние два десятилетия резко обострились проблемы обеспечения безопасности населения и территории страны в связи с наметившимся ростом чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, а также увеличением числа проявлений терроризма и расширением причин и возможностей развязывания войн в мире.

Чрезвычайные ситуации природного характера обусловлены явлениями и процессами в природе, приводящими к стихийным бедствиям. В год на Земле возникает более 5 миллионов пожаров, примерно 100 тысяч гроз, около 10 тысяч наводнений, тысячи землетрясений, ураганов, оползней, тайфунов, сотни извержений вулканов и тропических циклонов. Например, на территории Российской Федерации ежегодно возникает около 300 тысяч пожаров, от которых погибает примерно 15 тысяч человек, материальные потери превышают 20 миллиардов рублей.

Многие чрезвычайные ситуации связаны с хозяйственной деятельностью человека, масштабы которой быстро растут. Наличие в Российской Федерации большого количества потенциально опасных объектов и, прежде всего радиационно-опасных и химически опасных, в случае их аварий и разрушений может привести к непоправимым последствиям. По расчётам специалистов, возможная авария на десяти атомных электростанциях,

расположенных на территории Российской Федерации, может привести к радиоактивному загрязнению территории с населением свыше 120 миллионов человек, а аварии на 2600 химически опасных объектах - к химическому заражению территории с населением около 60 миллионов человек.

Государство призвано оперативно принять меры, чтобы с наименьшими потерями урегулировать кризисные ситуации. Если оно своевременно не находит или объективно не может дать эффективного ответа на возникающие угрозы, то возникают катастрофы и бедствия, конфликты и беспорядки, революции, мятежи или акты терроризма - всё то, что нарушает и разрушает непрерывность развития и целостность социально-экономических и политических систем.

В настоящее время государственное управление немыслимо без административно-правовых режимов. Современная государственно-правовая ситуация в Российской Федерации, стремление федеральных органов власти обеспечить единство и стабильность осуществления государственной власти на всей территории страны приводят к необходимости совершенствования правовых режимов и разработки конституционно-правовых механизмов, направленных на их обеспечение.

«Гражданская оборона на современном этапе является важной государственной системой, решающей задачи не только в рамках оборонного строительства, но и обеспечивающей безопасность государства и его граждан от угроз и вызовов мирного времени. Мероприятия по ГО становятся все более востребованными, социально ориентированными и направленными на обеспечение безопасности жизнедеятельности населения, что обуславливает необходимость повышения готовности гражданской обороны к функционированию в мирное и военное время, её совершенствование и развитие ...».

В.А. Пучков

Вопрос № 1 Законодательные и иные нормативные правовые акты в области гражданской обороны.

Перечень основных нормативно-правовых актов в области организации гражданской обороны:

1. *Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне»;*
2. *Указ Президента РФ от 30 сентября 2011 г. № 1265 «О спасательных воинских формированиях Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий» – утверждает Положение о спасательных воинских формированиях МЧС России, их структуру и состав;*
3. *[Положение](#) о гражданской обороне в РФ, утверждено [постановлением](#) Правительства РФ от 26 ноября 2007 г. № 804;*
4. *[Порядок](#) отнесения территорий к группам по гражданской обороне, утвержден [постановлением](#) Правительства РФ от 3 октября 1998 г. № 1149*
5. *[Порядок](#) создания убежищ и иных объектов ГО утвержден [постановлением](#) Правительства РФ от 29 ноября 1999 г. № 1309;*
6. *[Положение](#) о накоплении, хранении и использовании в целях ГО запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств утверждено [постановлением](#) Правительства РФ от 27 апреля 2000 г. № 379;*
7. *[Положение](#) об организации обучения населения в области ГО, утвержденное [постановлением](#) Правительства РФ от 2 ноября 2000 г. № 841;*
8. *Положение о создании (назначении) в организациях структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области ГО (утв. [постановлением](#) Правительства РФ от 10 июля 1999 г. № 782).*

Порядок отнесения территорий к группам по гражданской обороне (утв. постановлением Правительства РФ от 3 октября 1998 г. N 1149).

Порядок, разработанный в соответствии с Федеральным законом "О гражданской обороне", определяет основные критерии и правила отнесения территорий к группам по гражданской обороне.

Отнесение территорий к группам по гражданской обороне осуществляется с целью заблаговременной разработки и реализации мероприятий по гражданской обороне в объеме, необходимом и достаточном для предотвращения чрезвычайных ситуаций и защиты населения от поражающих факторов, и последствий чрезвычайных ситуаций в военное и мирное время, с учетом мероприятий по защите населения и территорий в связи с чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

Отнесение территорий городов или иных населенных пунктов к группам по гражданской обороне осуществляется в зависимости от их оборонного и экономического значения, численности населения, а также нахождения на территориях организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне особой важности, первой и второй или представляющих опасность для населения и территорий в связи с возможностью химического заражения, радиоактивного загрязнения или катастрофического затопления.

Для территорий городов и иных населенных пунктов устанавливаются особая, первая и вторая группы по гражданской обороне.

К особой группе территорий по гражданской обороне относятся территории городов федерального значения.

К первой группе территорий по гражданской обороне относится территория города, если:

- численность населения превышает 1000 тыс. человек;
- численность населения составляет от 500 тыс. человек до 1000 тыс. человек и на ней расположены не менее трех организаций особой важности по гражданской обороне или более 50 организаций первой (второй) категории по гражданской обороне;
- более 50 процентов населения либо территории города попадают в зону возможного химического заражения, радиоактивного загрязнения или катастрофического затопления.

Ко второй группе территорий по гражданской обороне относится территория города, если:

- численность населения составляет **от 500 тыс. человек до 1000 тыс. человек;**
- численность населения составляет **от 150 тыс. человек до 500 тыс. человек** и на ней расположены не менее двух организаций особой важности по гражданской обороне либо **более 20** организаций первой (второй) категории по гражданской обороне;
- **более 30** процентов населения либо территории города попадают в зону возможного химического заражения, радиоактивного загрязнения или катастрофического затопления.

Ко второй группе территорий по гражданской обороне относятся также территории закрытых административно-территориальных образований.

Предложения по отнесению территорий к группам по гражданской обороне подготавливаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления.

Органы местного самоуправления по запросу органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации подготавливают согласованные с соответствующими главными управлениями Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам Российской Федерации предложения по отнесению территорий к группам по

гражданской обороне и вносят их в органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации разрабатывают на основе материалов, представляемых органами местного самоуправления, предложения по отнесению территорий к группам по гражданской обороне и направляют их в Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, и Министерство экономического развития Российской Федерации.

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий совместно с Министерством экономического развития Российской Федерации обобщают предложения органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и представляют в Правительство Российской Федерации проект перечня территорий, отнесенных к группам по гражданской обороне.

Перечень территорий, отнесенных к группам по гражданской обороне, уточняется Правительством Российской Федерации по мере необходимости, но не реже одного раза в пять лет, по представлению Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и Министерства экономического развития Российской Федерации.

ПОРЯДОК ОТНЕСЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ К КАТЕГОРИЯМ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 19 сентября 1998 г. № 1115).

Отнесение организаций к категориям по гражданской обороне осуществляется в целях сохранения этих организаций и защиты их персонала от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, путем заблаговременной разработки и реализации мероприятий по гражданской обороне.

Устанавливаются следующие категории по гражданской обороне:

- особой важности;
- первой категории;
- второй категории.

Основными показателями для отнесения организаций к категориям по гражданской обороне являются:

- численность работающих (общая, наибольшей работающей смены) в военное время;
- объем выпускаемой продукции (работ, услуг) для государственных нужд в военное время.

Дополнительные показатели для отнесения организаций к категориям по гражданской обороне устанавливает МЧС России с участием Министерства экономики Российской Федерации и по согласованию с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Вопрос № 2. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы,

ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Перечень основных нормативно-правовых актов в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера:

1. *Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»;*
2. *Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС»;*
3. *Постановление Правительства РФ от 8 ноября 2013 г. № 1007 «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС»;*
4. *Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций»;*
5. *Порядок сбора и обмена в РФ информацией в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, утвержденный постановлением Правительства РФ от 24 марта 1997 г. № 334;*
6. *Положение о подготовке населения в области защиты от ЧС природного и техногенного характера, утвержденное постановлением Правительства РФ от 4 сентября 2003 г. № 547;*
7. *Положение о порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденное постановлением Правительства РФ от 10 ноября 1996 г. № 1340.*

Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Во исполнение Федерального закона "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" Правительство Российской Федерации постановляет:

Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера классифицируются на:

чрезвычайную ситуацию локального характера – в результате, которой территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей (далее – зона чрезвычайной ситуации), не выходит за пределы территории объекта, при этом количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью (далее – количество пострадавших), составляет **не более 10 человек** либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь (далее – размер материального ущерба) составляет **не более 100 тыс. рублей;**

чрезвычайную ситуацию муниципального характера – в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения, при этом количество пострадавших составляет **не более 50 человек** либо размер материального ущерба составляет **не более 5 млн. рублей**, а также данная чрезвычайная ситуация не может быть отнесена к чрезвычайной ситуации локального характера;

чрезвычайную ситуацию межмуниципального характера – в результате, которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию, при этом количество пострадавших составляет не более **50 человек** либо размер материального ущерба составляет **не более 5 млн. рублей;**

чрезвычайную ситуацию регионального характера – в результате, которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного субъекта Российской

Федерации, при этом количество пострадавших составляет **свыше 50 человек**, но не более **500 человек** либо размер материального ущерба составляет **свыше 5 млн. рублей**, но не более **500 млн. рублей**;

чрезвычайную ситуацию межрегионального характера – в результате, которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет **свыше 50 человек**, но не более **500 человек** либо размер материального ущерба составляет **свыше 5 млн. рублей**, но не более **500 млн. рублей**;

чрезвычайную ситуацию федерального характера - в результате, которой количество пострадавших составляет **свыше 500 человек** либо размер материального ущерба составляет **свыше 500 млн. рублей**.

Приказ Министра МЧС России от 8 июля 2004 года № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» разработан в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 года № 794. Данный приказ утвердил критерии информации о чрезвычайных ситуациях представляемые в МЧС России.

Критерии информации о чрезвычайных ситуациях подразделяются: ***техногенные, природные, биолого-социальные и на крупные террористические акты.***

I. Техногенные чрезвычайные ситуации

1.1. Транспортные аварии (катастрофы)

Критерии отнесения к ЧС: 1). Число погибших – 2 человека и более, число госпитализированных – 4 человека и более; 2). Прямой материальный ущерб: - гражданам – 100 МРОТ; - предприятиям, учреждениям и организациям – 500 МРОТ.

1.2. Пожары и взрывы

Критерии отнесения к ЧС: 1). Число погибших – 2 человека и более, число госпитализированных – 4 человека и более; 2). Прямой материальный ущерб: – 1500 МРОТ и более.

1.3. Аварии с выбросом и (или) сбросом аварийно- химических опасных веществ.

Критерии отнесения к ЧС:

1. 1.О факте пролива на грунт токсичных веществ сообщается как о ЧС по решению органа управления по делам ГО и ЧС. Превышение ПДК (ПДУ) в пределах санитарно-защитной зоны, по которому аварию относят к источнику происшедшей ЧС, устанавливается органами управления по делам ГО и ЧС с учетом местных условий.

2. Распространение загрязнения за санитарно-защитную зону с превышением (ПДК (ПДУ) в 5 раз и более*(5).

3. Максимальное разовое превышение ПДК экологически вредных веществ в поверхностных, подземных и морских водах (вне зон хронического загрязнения) в 100 раз и более.

4. Превышение ПДУ в 50 и более раз при загрязнении почв (грунтов) на площади 100 га и более.

5. Число погибших - 2 чел. и более. Число госпитализированных - 4 чел. и более.

6. Прямой материальный ущерб: гражданам - 100 МРОТ; организации - 500 МРОТ.

1.4. Аварии с выбросом и (или) сбросом радиоактивных веществ (РВ).

Критерии отнесения к ЧС:

1. Третий (серьезный) инцидент и более высокие уровни событий (аварий) по международной шкале ядерных событий (ИНЕС) на АЭС или иных ядерных установках.

2. Распространение загрязнения за санитарно-защитную зону с превышением ПДК (ПДУ) в 5 и более раз.

3. Максимальное разовое превышение ПДК в поверхностных, подземных и морских водах (вне зон хронического загрязнения) в 100 и более раз.

4. Превышение ПДУ при загрязнении почв (грунтов) в 100 раз и более на площади 100 га и более.

5. Уровни (дозы) облучения населения при радиационных авариях или обнаружении радиоактивного загрязнения, требующие вмешательства (осуществления защитных мероприятий), установленные "Нормами радиационной безопасности (НРБ-99)" (табл. 6.1-6.3).

6. При выполнении условий:

– измеренная мощность дозы гамма-излучения от переносных, передвижных, стационарных аппаратов с радиационными источниками - более 20 мкГр/ч на расстоянии 1 м;

– измеренная мощность дозы гамма - излучения у поверхности блока радиоизотопного прибора - более 10 мкГр/ч, а на расстоянии 1 м от поверхности блока более 3 мкГр/ч - решение об отнесении аварии к ЧС принимается органами управления по делам ГО и ЧС с учетом местных условий.

7. Число погибших - 2 чел. и более.

Число госпитализированных - 4 чел. и более.

8. Прямой материальный ущерб:

гражданам - 100 МРОТ, организации - 500 МРОТ.

1.5. Аварии с выбросом и (или) сбросом патогенных для человека микроорганизмов.

Критерии отнесения к ЧС:

1. Любой факт выброса (сброса) токсичных веществ.

2. Любой факт выброса (сброса) веществ, содержащих возбудитель инфекционных заболеваний людей I и II групп патогенности и опасных заболеваний животных.

1.6. Внезапное обрушение зданий, сооружений, пород.

Критерии отнесения к ЧС:

1. Число погибших – 2 человека и более, число госпитализированных – 4 человека и более;

2. Прямой материальный ущерб: - гражданам – 100 МРОТ; - организации – 500 МРОТ.

1.7. Аварии на электроэнергетических системах

Критерии отнесения к ЧС:

1. Число погибших – 2 человека и более, число госпитализированных – 4 человека и более;

2. Прямой материальный ущерб: - гражданам – 100 МРОТ.

1.8. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения.

Критерии отнесения к ЧС:

1. Число погибших – 2 человека и более, число госпитализированных – 4 человека и более;

2. Прямой материальный ущерб: - гражданам – 100 МРОТ; - организации – 500 МРОТ.

1.9. Аварии на очистных сооружениях.

Критерии отнесения к ЧС:

1. Число погибших - 2 чел. и более. Число госпитализированных - 4 чел. и более.

2. Прямой материальный ущерб: гражданам - 100 МРОТ, организации - 500 МРОТ.

3. Решение об отнесении аварии к ЧС принимается органами управления по делам ГО и ЧС (если не достигнуты значения общих критериев).

1.10. Гидродинамические аварии.

1. Число погибших - 2 чел. и более.

Число госпитализированных - 4 чел. и более.

2. Прямой материальный ущерб:

гражданам - 100 МРОТ;

организации - 500 МРОТ.

3. Решение об отнесении аварии к ЧС принимается органами управления по делам ГО и ЧС (если не достигнуты значения общих критериев).

II. Природные чрезвычайные ситуации.

2.1. Опасные геофизические явления

1. Число погибших - 2 чел. и более.
Число госпитализированных - 4 чел. и более.
2. Прямой материальный ущерб:
гражданам - 100 МРОТ, организации - 500 МРОТ;
3. Разрушение почвенного покрова на площади - 10 га и более.
4. Гибель посевов с/х культур или природной растительности одновременно на площади - 100 га и более.

2.2. Опасные геологические явления

1. Число погибших 2 человека и более.
Число госпитализированных - 4 чел. и более.
2. Прямой материальный ущерб:
гражданам - 100 МРОТ; организации - 500 МРОТ.
3. Разрушение почвенного покрова на площади - 10 га и более.
4. Гибель посевов с/х культур или природной растительности одновременно на площади - 100 га и более.

2.3. Опасные метеорологические явления

1. Число погибших - 2 чел. и более.
Число госпитализированных - 4 чел. и более.
2. Прямой материальный ущерб:
гражданам - 100 МРОТ;
организации - 500 МРОТ.
3. Гибель посевов с/х культур или природной растительности одновременно на площади - 100 га и более

2.4. Морские опасные гидрометеорологические явления

1. Число погибших - 2 чел. и более.
Число госпитализированных - 4 чел. и более.
2. Прямой материальный ущерб:
гражданам - 100 МРОТ;
организации - 500 МРОТ.

2.5. Опасные гидрологические явления

1. Число погибших - 2 чел. и более.
Число госпитализированных - 4 чел. и более.
2. Прямой материальный ущерб:
гражданам - 100 МРОТ; организации - 500 МРОТ
3. Гибель посевов с/х культур или природной растительности одновременно на площади - 100 га и более.

2.6. Природные пожары

1. Число погибших - 2 чел. и более.
Число госпитализированных - 4 чел. и более.
2. Прямой материальный ущерб:
гражданам - 100 МРОТ;
организации - 500 МРОТ.

III. Биолого-социальные чрезвычайные ситуации

3.1. Инфекционные, паразитарные болезни и отравления людей

- Каждый случай особо опасного заболевания
- Групповые случаи заболеваний - 10-50 чел. и более.
- Умерших в течение одного инкубационного периода 2 чел. и более.

3.2. Особо опасные болезни сельскохозяйственных животных и рыб

1. Каждый отдельный (спорадический) случай острой инфекционной болезни.
2. Несколько случаев острой инфекционной болезни (эпизоотия).

3.3. Карантинные и особо опасные болезни и вредители сельскохозяйственных растений и леса

Болезни растений, приведшие к гибели растений или экономически значимому недобору урожая на площади 100 га и более.

IV. Крупные террористические акты.

Критерии отнесения к ЧС:

1. Число погибших - 5 чел. и более. Число госпитализированных 10 чел. и более.
2. Прямой материальный ущерб - свыше 1 тыс. МРОТ

Таким образом, необходимость совершенствования законодательства в области гражданской обороны и защиты населения и территории от ЧС в Российской Федерации на современном этапе является необходимым условием обеспечения обороноспособности государства.

ТЕМА 8. Основные направления международного сотрудничества МЧС России

1. Вопрос Направления международного сотрудничества МЧС России.

Важное место в международном сотрудничестве России по вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера занимают отношения со следующими важнейшими международными организациями:

- С Департаментом Организации объединенных наций (далее – **ООН**) по гуманитарным вопросам, на базе которого в 1998 году создано Управление ООН по координации гуманитарных вопросов (УКГВ);
- С Управлением Верховного Комиссара ООН по делам беженцев (**УВКБ ООН**);
- С Международной организацией гражданской обороны;
- С **Советом Европы** по прогнозированию, предотвращению и оказанию помощи в случае стихийных бедствий и технологических катастроф;
- С Международным агентством по атомной энергии (**МАГАТЭ**);
- С Программой ООН по окружающей среде (**ЮНЕП**);
- С Всемирной организацией здравоохранения;
- С Международной федерацией обществ Красного Креста и Красного Полумесяца (**МКККП**);
- С Департаментом чрезвычайного гражданского планирования НАТО.

Наиболее важное место в международном сотрудничестве России по вопросам защиты населения от чрезвычайных ситуаций занимают *отношения с ООН* — организацией, обладающей уникальными возможностями по объединению усилий стран в борьбе с катастрофами и кризисами. В настоящее время существенную роль в координации международных усилий по вопросам оказания помощи при бедствиях играет Управление ООН по координации гуманитарных вопросов (**УКГВ ООН**). Для решения практических вопросов повышения готовности, чрезвычайного реагирования, координации в ходе предупреждения

и ликвидации различных чрезвычайных ситуаций при УКГВ ООН созданы Экспертная группа ООН по оценке чрезвычайной ситуации и координации деятельности, а также Международная консультативная поисково-спасательная группа (*ИНСАРАГ*). МЧС России тесно сотрудничает с этим специализированным органом, участвуя в гуманитарных операциях ООН. Нашей стране благодаря этому сотрудничеству удастся в своих интересах использовать возможности международного сообщества, получать целевую международную помощь. Перспективным является сотрудничество с УКГВ ООН в рамках проекта 213/3 «Об использовании военных ресурсов и средств гражданской обороны при чрезвычайных ситуациях и в международных гуманитарных операциях» (ВРСГО). В настоящее время работа в рамках проекта ВРСГО идет достаточно активно. К участию в нем привлечены Управление Верховного Комиссара по делам беженцев (*УВКБ ООН*), Международная федерация общества КРАСНОГО Креста и Красного Полумесяца (*МКККП*), Бюро Евросоюза по гуманитарным вопросам структуры гражданского планирования НАТО, а также национальные службы 40 стран мира.

Другим специализированным органом ООН, с которым Россия в лице МЧС России осуществляет тесное сотрудничество, является *Управление Верховного Комиссара ООН по делам беженцев (УВКБ ООН)*. Деятельность Управления направлена на международную защиту беженцев под покровительством ООН, поиск решения проблемы беженцев посредством оказания помощи государствам, международным и частным организациям в деле добровольной репатриации беженцев или их ассимиляции в новых национальных общинах.

УВКБ ООН принимает также меры и оказывает помощь в чрезвычайных ситуациях, участвует в гуманитарных операциях, зачастую возглавляя такие акции. Последнее объясняется тем, что это управление в отличие от других структур ООН может быстро создавать в районах бедствий и кризисов действующую полевую сеть управления. Это позволяет эффективно проводить крупномасштабные операции по оказанию помощи.

В рамках системы МЧС России были сформированы *экспедиционные силы* (автотранспортные отряды) для участия на условиях контрактов в международных гуманитарных операциях. Под эгидой УВКБ ООН они успешно работали в бывшей Югославии, доставляя грузы гуманитарной помощи в осажденные города Боснии и Герцеговины. Была оказана гуманитарная помощь Афганистану, Китаю, Колумбии, Кубе, ряду стран Содружества независимых государств (всего **12** государств).

На основе опыта этой работы в системе МЧС России был создан **Российский национальный корпус чрезвычайного гуманитарного реагирования России**, а позже в его составе было учреждено Агентство по обеспечению и координации российского участия в международных гуманитарных операциях (Агентство «ЭМЕРКОМ»), работающие при МЧС России. Корпус имеет в своем распоряжении авиацию, автотранспортные отряды, медицинские, инженерные подразделения и другие силы, позволяющие МЧС России при координации со стороны МИД России оперативно и квалифицированно реагировать на запросы ООН и ее спецучреждений, а также осуществлять собственные гуманитарные инициативы. Эти силы уже в 1995 — 1996 годах приняли участие в чрезвычайной операции ООН по обеспечению выживания беженцев в Руанде и Заире.

В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений международной деятельности МЧС России под эгидой ООН является *гуманитарное разминирование*. Мины - наследие многочисленных военных конфликтов XX века - серьезная угроза гражданскому населению. В связи с этим предпринимаются определенные меры по выходу России на рынок гуманитарного разминирования — важный сектор гуманитарных услуг.

Во исполнение распоряжения Правительства Российской Федерации от 28 августа 2013 г. № 1510-р осуществляется программа по обеспечению деятельности и развития Российско-Сербского гуманитарного центра.

Во исполнение распоряжения Правительства Российской Федерации от **04.12.2012 г. № 2252-р** идет осуществление трехлетней программы по оказанию помощи Республике Сербия. Совместным Российско-Сербским отрядом разминирования с 31 марта 2014 г. очищена площадь 398 111 м², обнаружено 283 взрывоопасных предметов.

Сотрудничество с ООН, ее органами и организациями содействует достижению интересов России, создает возможность для получения страной международной помощи.

Так, важной сферой сотрудничества является мобилизация международного содействия в целях ликвидации последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф на территории России. В результате целенаправленной работы с ООН удалось привлечь около **5 млн. долларов** для ликвидации последствий Нефтегорского землетрясения. В 1997 году для населения Якутии, Сахалина и Хабаровского края, пострадавшего от наводнений и лесных пожаров, начата реализация проектов помощи Программы развития ООН стоимостью более **1,5 млн. долларов**.

Организация «Частичное открытое соглашение Совета Европы по прогнозированию, предотвращению и оказанию помощи в случае стихийных бедствий и технологических катастроф» (далее-**ЧОС**) была создана в 1987 году с целью развития международного сотрудничества стран Западной и Восточной Европы, и Южного Средиземноморья в области борьбы с катастрофами.

В настоящее время в состав ЧОС входят **23** государства, как являющиеся членами Совета Европы, так и не являющиеся его членами, а также В 1991 году Россия подтвердила свое участие в ЧОС.

Практическая работа с этой организацией началась в 1992 году, когда Россия как полноправный член ЧОС не только стала активно участвовать в его заседаниях, но и оказала помощь Турции при землетрясении. Существенным вкладом России в деятельность организации стало создание в Москве нового центра — Европейского центра новых технологий управления рисками стихийных бедствий и технологических катастроф.

Как вклад МЧС России в международное гуманитарное право можно оценивать инициативу в подготовке проекта Этической хартии по защите прав человека в случае чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, которая востребована процессом развития Совета Европы.

Определенное место в системе международных отношений занимает сотрудничество России с *Международной организацией гражданской обороны. (МОГО)*. Задачами МОГО являются:

- сбор и распространение информации по вопросам гражданской обороны (гражданской защиты);
- подготовка кадров по гражданской обороне;
- оказание помощи государствам в создании и развитии национальных структур гражданской обороны.

Большинство государств - членов организации являются развивающимися странами, которые из-за ограниченных экономических возможностей наиболее уязвимы при бедствиях, военных и других конфликтах. Вместе с тем в нее постепенно вступают и европейские страны. В настоящее время в МОГО входит более **50** государств. *Одним из перспективных направлений сотрудничества с МОГО стала подготовка сотрудников МЧС России, подведомственных ему организаций, офицеров войск гражданской обороны на курсах повышения квалификации, организуемых этой организацией.* За 1994 — 1999 годы прошли стажировку на таких курсах в Швейцарии и других странах более 70) специалистов МЧС России. В 1995 году МЧС России было подписано соглашение с МОГО о создании и деятельности Регионального центра МОГО на базе Академии гражданской защиты МЧС России. С этого момента зарубежные специалисты регулярно проходили стажировку на базе этого центра. Благодаря сотрудничеству с МОГО Россия получила прямой доступ к сотрудничеству с национальными структурами гражданской защиты (обороны) большого числа стран мира.

Авторитет МЧС России способствовал принятию в МОГО ряда государств — участников СНГ, поддержке наших инициатив в государствах Ближнего Востока. Министр Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий был избран президентом Генассамблеи МОГО на двухгодичный срок. В руководящем органе МОГО - Постоянном секретариате-МЧС России имеет своего представителя, что позволяет активно влиять на деятельность этой организации.

Определенное место в международном сотрудничестве России по вопросам чрезвычайных ситуаций занимает взаимодействие с **НАТО**.

Начиная с 1993 года, *МЧС России активно сотрудничает с Департаментом чрезвычайного гражданского планирования НАТО*. Международная и отчасти внутренняя гуманитарная деятельность при чрезвычайных ситуациях выступает как новая эффективная ступень международного сотрудничества и взаимопомощи всех структур российского общества и государства. Она становится неотъемлемой частью будущего миропорядка, в основе которого лежит ценность человеческой личности вне зависимости от места и условий ее обитания.

2. Вопрос Направления международного сотрудничества Уральского регионального центра МЧС России.

Уральский федеральный округ это административно-территориальное образование в Уральской части Российской Федерации, созданное в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2000 г № 849.

В состав федерального округа входит **6** субъектов Российской Федерации – Курганская, Свердловская, Челябинская, Тюменская области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа.

Территория округа имеет площадь более **1** миллиона **823** тысяч квадратных километров, что составляет более **10 %** территории Российской Федерации.

Численность населения субъектов Российской Федерации Уральского федерального округа превышает **12** миллионов человек.

Регион имеет сухопутную государственную границу с Республикой Казахстан, протяжённость которой составляет **1465,1** километров (**15** муниципальных образований Челябинской, Курганской и Тюменской областей). Приграничные территории Республики Казахстан - Костанайская и Северо – Казахстанская области (**11** районов).

Учитывая уровень развития промышленного потенциала округа, наличие различных потенциально опасных объектов, гидротехнических сооружений, на приграничных территориях возможно возникновение разно образных по масштабам и последствиям чрезвычайных ситуаций.

Через Российско-Казахстанскую границу осуществляются:

- международные автомобильные перевозки (межрегиональные автомобильные маршруты Курган-Петропавловск, Челябинск-Троицк-Костанай);
- железнодорожное сообщение по маршрутам Магнитогорск-Карталы-Костанай, Челябинск-Троицк-Костанай, Курган-Петропавловск-Омск;
- проходят ветки магистрального газопровода «Бухара-Урал».

Наиболее крупными водными объектами, проходящими через границу России и Казахстана являются реки Урал, Иртыш и Ишим, Тобол *имеющие ярко выраженное весеннее половодье*.

На территории Республики Казахстан расположены **4** крупных водохранилища осуществляющих сброс воды по рекам Тобол и Ишим на территорию Курганской и Тюменской областей.

Координация совместных действий при пропуске паводковых вод через трансграничные водохранилища имеет особо важное значение, это показало катастрофическое половодье 1994 года.

В тот год в результате *нескоординированных* действий эксплуатирующих организаций произошло наложение пика половодья и сбросов воды из Каратамарского водохранилища в верховьях реки Тобол (Республика Казахстан), что повлекло наводнение на территории Курганской области. Максимальный уровень воды в р. Тобол у города Кургана тогда превысил отметку «опасного явления» более чем на 2 метра.

Всего за сутки в зоне затопления оказались **2** крупнейших города области - Курган и Шадринск, были затоплены **18** районов области, **114** сельских населенных пунктов с населением свыше **80** тысяч человек, **38** потенциально-опасных объектов **43** автомобильных и **3** железнодорожных моста, около **240** км автомобильных дорог, **150** км линий электропередач.

Учитывая наличие рисков возникновения трансграничных чрезвычайных ситуаций на территории субъектов РФ Уральского ФО, в рамках международного сотрудничества, осуществляется приграничное взаимодействие с территориальными органами по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан.

В рамках выполнения Плана мероприятий по реализации Программы межрегионального и приграничного сотрудничества между Российской Федерацией и Республикой Казахстан на 2012-2017 годы проведены следующие мероприятия:

1. подписаны двухсторонние соглашения между территориальными органами по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан и главными управлениями МЧС России по Курганской, Челябинской и Тюменской областям;

2. в рамках реализации вышеназванных соглашений утверждены руководством субъектов Российской Федерации и аккиматами областей Республики Казахстан соответствующие Планы взаимодействия между главными управлениями МЧС России по Курганской, Челябинской и Тюменской областям и территориальными органами по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванных авариями, стихийными бедствиями и катастрофами на подведомственных территориях, предусматривающие организацию:

- информационного обмена в области защиты от чрезвычайных ситуаций,
- мониторинга и прогнозирования источников возможных чрезвычайных ситуаций и опасных явлений,
- согласование взаимодействия сил и средств при ликвидации возможных трансграничных ситуаций.

Разработан Банк данных о возможных чрезвычайных ситуациях на сопредельных территориях и приграничных водных объектах Республики Казахстан и Курганской, Челябинской и Тюменской областей.

Также разработаны и утверждены алгоритмы действий должностных лиц Сторон при получении информации о возникновении чрезвычайных ситуаций в приграничных районах, согласован порядок информационного обмена между оперативными дежурными сменами органов МЧС при угрозе или возникновении трансграничных ситуаций.

Определена группировка сил и средств, привлекаемых сторонами для реагирования на возможные и (или) возникшие трансграничные чрезвычайные ситуации, а также уточнены места перехода сил и средств через границу на сопредельную территорию.

В рамках реализации межправительственного соглашения, договоров между субъектами Российской Федерации и аккиматами Республики Казахстан в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ежегодно проводятся следующие мероприятия.

В целях совершенствования вопросов взаимодействия сил и средств при тушении природных пожаров и подготовки к пропуску паводковых вод организовано ежегодное проведение совместных тренировок: ГУ МЧС по Челябинской, Курганской, Тюменской областей с Департаментами по ЧС приграничных областей Республике Казахстан.

19 февраля 2016 года проведена совместная тренировка Главного управления МЧС России по Челябинской области и Департамента по ЧС Костанайской области по теме: «Организация взаимодействия по предупреждению и ликвидации последствий трансграничных чрезвычайных ситуаций, связанной с весенним паводком»;

6 марта 2016 года проведена совместная тренировка Главного управления МЧС России по Курганской области и Департамента по ЧС Костанайской области по теме: «Организация взаимодействия по предупреждению и ликвидации последствий трансграничных чрезвычайных ситуаций, связанной с весенним паводком»;

12 марта 2016 года проведена совместная тренировка оперативных дежурных служб Главного управления МЧС России по Тюменской области и Департамента по ЧС Северо-Казахстанской области по теме: «Организация взаимодействия по

предупреждению и ликвидации последствий трансграничных чрезвычайных ситуаций, связанных с весенним паводком «Коктэм 2016».

в апреле-июне 2016 года проведены штабные тренировки главных управлений МЧС России по Курганской, Челябинской областям и Департамента по ЧС Костанайской области по теме: «Организация взаимодействия по предупреждению и ликвидации последствий трансграничных чрезвычайных ситуаций, связанных с крупномасштабными лесными и степными пожарами».

В рамках проведения командно-штабных учений были отработаны вопросы взаимодействия и информационного обмена оперативных групп, а также совместных действий пожарно-спасательных подразделений.

Территориальными органами МЧС России организован обмен мониторинговой космической информацией – космических снимков мест возможного подтопления, а также сведения об обнаружении термических точек природных пожаров на приграничной территории.

Кроме проведения совместных учений и тренировок территориальные органы МЧС России Уральского федерального округа непосредственно организуют взаимодействие с органами управления по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан и при реагировании на чрезвычайные ситуации и происшествия.

В качестве положительных примеров двустороннего сотрудничества можно привести следующие:

- своевременное доведение от Департамента по чрезвычайным ситуациям Северо-Казахстанской области 8 марта 2016 штормового предупреждения и информации о закрытии движения через контрольно-пропускной пункт Усть – Уйское со стороны Казахстана, что позволило своевременно задействовать силы и средства МЧС России, Росавтодора, обеспечить оповещение водителей и не допустить возникновения затора;

- совместную работу оперативных дежурных служб ГУ МЧС России по Челябинской области и Департамента по чрезвычайным ситуациям Костанайской области при реагировании 9 июля 2016 на дорожно-транспортное происшествие с гибелью 7 человек.

Кроме того, в ходе реагирования на чрезвычайную ситуацию, связанную с дождевым паводком в южных районах Челябинской области, было обеспечено своевременное доведение экстренной информации по резкому повышению уровня воды в реках Карталы Аят, Тогузак до оперативных дежурных служб Департамента по чрезвычайным ситуациям Костанайской области.

В целом на нашем уровне повседневная и оперативная работа по взаимодействию с территориальными органами по чрезвычайным ситуациям организована и постоянно совершенствуется.

Болтыров В. Б., Стороженко Л. А.

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Екатеринбург – 2021

УДК 502.7(075.8)

Болтыров В. Б., Стороженко Л. А.

Техносферная безопасность. Основы профессиональной деятельности: учебное пособие / В. Б. Болтыров, Л. А. Стороженко; Уральский государственный горный университет – Екатеринбург: Изд – во УГГУ, 2020.

В учебном пособии рассмотрены техносферные опасности, особенности их воздействия на человека и окружающую среду; виды профессиональной деятельности выпускников по направлению 20.03.01 техносферная безопасность; квалификационные характеристики должностей, которые могут занимать выпускники вузов по данному направлению; обобщенные трудовые функции специалиста, место и роль субъекта труда в трудовом коллективе.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по профилю «Защита в чрезвычайных ситуациях» направления 20.03.01 Техносферная безопасность, а также может быть использовано студентами других профилей данного направления и специалистами, работающими в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Техносфера и техносферные опасности	10
1.1. Техносфера	10
1.2. Техносферные опасности	17
1.2.1. Основные принципы ноксологии	18
1.2.2. Основные потоки современного мира	21
1.2.3. Пределы толерантности организма	25
1.2.4. Поле опасностей	30
1.2.5. Классификация опасностей	33
1.3. Техносферная безопасность	43
1.3.1. Система «человек – среда обитания»	43
1.3.2. Среда обитания человека в современном мире	51
1.3.3. Техногенное загрязнение окружающей среды	60
1.3.4. Аксиомы техносферной безопасности	70
1.4. Управление техносферной безопасностью	78
1.4.1. Объект и субъект безопасности	78
1.4.2. Принципы управления	80
1.4.3. Функции управления	81
1.4.4. Методы управления техносферной безопасностью	84
1.4.5. Структура системы обеспечения техносферной безопасности	85
1.4.6. Управление промышленной безопасностью	87
Вопросы для самопроверки:	89
Глава 2. Техносферная безопасность как образовательное направление подготовки специалистов	91

2.1. Области, объекты и виды профессиональной деятельности бакалавров.....	91
2.2. Структура программы бакалавриата.....	95
2.3. Профили подготовки бакалавров по техносферной безопасности.....	97
2.4. Профессиональные компетенции бакалавров по техносферной безопасности.....	103
Вопросы для самопроверки.....	111
Глава 3. Профессиональная деятельность бакалавров по направлению «Техносферная безопасность»	113
3.1. Профессиональные стандарты.....	113
3.2. Структура профессиональных стандартов	115
3.3. Должностные инструкции специалистов по Единым квалификационным справочникам.....	117
Вопросы для самопроверки.....	125
Глава 4. Трудоустройство выпускников на работу	127
4.1. Первый шаг для трудоустройства	127
4.2. Трудоустройство на работу.....	134
4.3. Трудовой кодекс.....	141
Вопросы для самопроверки.....	150
Заключение.....	151
Источники и литература, использованная при написании учебного пособия	152
Приложение.....	154

ВВЕДЕНИЕ

Научно – технический прогресс, сопровождающийся автоматизацией, роботизацией и цифровизацией производственных процессов, а также введение с 2016 г. профессиональных стандартов вызвали востребованность специалистов в области промышленной, пожарной и экологической безопасности, защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера, инженерной защиты окружающей среды, имеющих профессиональную подготовку бакалавров или магистров по направлению «Техносферная безопасность». Высшие учебные заведения Российской Федерации готовят таких специалистов согласно Приказу Минобрнауки РФ от 17 февраля 2011г. № 201 по следующим профилям:

- Безопасность жизнедеятельности в техносфере;
- Безопасность технологических процессов и производств (по отраслям);
- Пожарная безопасность;
- Защита в чрезвычайных ситуациях;
- Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов;
- Инженерная защита окружающей среды;

В Уральском государственном горном университете (УГГУ) подготовка бакалавров и магистров направления «Техносферная безопасность» ведется по профилям:

- Безопасность технологических процессов и производств (безопасность горного производства);
- Пожарная безопасность;
- Защита в чрезвычайных ситуациях;
- Инженерная защита окружающей среды.

В учебном пособии «Техносферная безопасность. Основы профессиональной деятельности» обобщен опыт преподавания дисциплины, читаемой на кафедре Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях УГГУ с 2018 г. Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

Целью дисциплины «Техносферная безопасность. Основы профессиональной деятельности» является формирование у студентов первого курса представления о сфере профессиональной деятельности, ее месте и роли в общественном производстве, общих методах и направлениях обеспечения техносферной безопасности; ознакомление с особенностями университетского образования по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность и будущей профессиональной деятельности выпускников по данному направлению.

Для достижения указанной цели необходимо:

- дать студентам представление о специфике направления 20.03.01 Техносферная безопасность;
- сформировать понимание социальной значимости выбранной профессии;
- дать представление о компетенциях и компетентности, знаниях и навыках, необходимых для исполнения трудовых функций согласно профессиональным стандартам;
- сформировать у студентов целостный образ будущей профессии, навыки анализа и обобщения информации по техносферной безопасности.

В ходе освоения дисциплины студент готовится к выполнению следующих профессиональных задач в сфере организационно – управленческой деятельности:

- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;
- участие в организационно – технических мероприятиях по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности;
- экспертная, надзорная и инспекционно – аудиторская деятельность;
- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;
- участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;
- определение зон повышенного техногенного риска.

Результатом освоения дисциплины «Техносферная безопасность. Основы профессиональной деятельности» является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Компетенции	Код по ФГОС	Результаты обучения	
1	2	3	
Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	ОПК – 4	Знать	характеристики техносферных опасностей природного и техногенного характера
		Уметь	оценивать параметры поражающих факторов и очагов поражения
		Владеть	навыками составления описания опасных природных и техногенных процессов и явлений

Компетенции	Код по ФГОС	Результаты обучения	
1	2	3	
Способность использовать знания организационных рисков безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	ПК – 10	знать	способы и технику защиты человека и окружающей среды от воздействия негативных факторов
		уметь	применять средства индивидуальной и коллективной защиты
		владеть	навыками прогнозирования и оценки обстановки масштабов бедствий в зонах чрезвычайных ситуаций

В результате освоения дисциплины «Техносферная безопасность. Основы профессиональной деятельности» обучающийся должен:

Знать:	Характеристики техносферных опасностей природного и техногенного характера; способы и технику защиты человека и окружающей среды от негативных факторов среды обитания.
Уметь:	Оценивать параметры поражающих факторов и очагов поражения; применять средства индивидуальной и коллективной защиты.
Владеть:	Навыками составления описания опасных природных и техногенных процессов и явлений; прогнозирования и оценки обстановки масштабов бедствий в зонах чрезвычайных ситуаций.

Учебное пособие состоит из четырех глав.

В первой главе рассмотрены техносферные опасности, объекты и субъекты техносферной безопасности, методы управления техносферной безопасностью.

Во второй главе техносферная безопасность рассмотрена как направление подготовки специалистов, содержание ОПП ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, профили подготовки,

учебные планы, базовые и вариативные (профильные) дисциплины образовательной программы, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, которые должен освоить выпускник по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность.

В третьей главе рассмотрены виды профессиональной деятельности выпускников, квалификационные характеристики должностей, которые могут занимать выпускники вузов по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, обобщенные трудовые функции специалиста по техносферной безопасности.

В четвертой главе рассмотрены место и роль субъекта труда в трудовом коллективе, должностные обязанности специалиста, права и полномочия сотрудника, особенности трудовых отношений в коллективе и другие вопросы, отраженные в Трудовом кодексе Российской Федерации.

Для написания учебного пособия использованы авторские лекционные материалы, учебные пособия и учебники: «Опасные техноприродные процессы» (Болтыров В. Б., Стороженко Л. А., 2020), «Техносферная безопасность в современных условиях» (Добротворская С. Г., Зефирова Т. Л., 2016), «Управление техносферной безопасностью» (Ефремов С. В., 2013), «Организация управления техносферной безопасностью» (Сердюк В. С. и др., 2016), «Ноксология» (Барышев и др., 2014), «Ноксология» (Угланова В. З., 2019), а также материалы научно – технических конференций по вопросам техносферной безопасности.

Глава 1

ТЕХНОСФЕРА И ТЕХНОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ

1.1. ТЕХНОСФЕРА

Обычно **техносферу** рассматривают как часть биосферы, преобразованную человеком с помощью техники и технологий в результате **техногенеза**. Но техногенез, как результат воздействия хозяйственной деятельности человека на природные среды, охватывает не только биосферу, но и другие геосферы Земли (атмо–, гидро– и литосферу, космос). Значит, будет точнее техносферу рассматривать, по Э. Ф. Емлину, как своеобразную оболочку планеты, включающую те части геосфер, которые связаны потоками вещества, энергии и информации со всеми техническими системами, созданными человеком [4].

Из этого определения следует, что **техносфера** – это не только сама техника, дороги, здания и сооружения, городская и промышленная застройка, но и все, что было создано человеком при помощи техники и появилось вследствие использования техники – например, лесные вырубki, разрезы для добычи полезных ископаемых, отвалы пустой породы и многое, многое другое. Под **техникой** понимаются любые предметы, которыми оперирует человек в процессе своей деятельности, в том числе даже самые примитивные орудия труда: палки, топоры, лопаты и т.д. Это позволяет говорить о том, что техносфера возникла в далеком, по человеческим меркам, историческом прошлом. Но для биосферы, эволюционировавшей миллиарды лет, техносфера является новшеством, развитие которого носит взрывной, лавинообразный характер. Развитие техносферы было скачкообразным – кроме неолитической «биотехнической революции», также известен ряд

последующих «цивилизированных революций», после которых развитие техносферы резко ускорилось. В табл.1 приведены выделенные Н. Ф. Реймерсом ключевые переходные моменты в истории развития человечества и техносферы [5].

Таблица 1. Этапы развития техносферы

Начало этапа	Переходный момент	Содержание этапа
60 лет назад	Научно – техническая революция	Переход к использованию атомной энергии и других открытий и изобретений. Возникновение новой производительной силы – научно технического знания
160 лет назад	Промышленная революция	Переход к массовому промышленному производству предметов потребления. Возникновение мировой индустрии
7 тыс. лет назад	Урбанистическая революция	Переход к строительству городов. Возникновение и развитие государств
10 тыс. лет назад	Биотехническая революция	Переход к сельскому хозяйству. Возникновение техносферы

Каждый новый этап эволюции техносферы позволял добывать дополнительные материальные и энергетические ресурсы и тем самым поддерживал увеличение населения, удовлетворяя его растущие потребности. Технический прогресс применительно к материальному производству давал возможность увеличивать количество продукции, произведённой на единицу затрат энергии, а рост энергетического потенциала техносферы намного повышал материальное обеспечение человека, даже при высоких темпах прироста численности людей.

Истории развития искусственной среды обитания показывает, что техносфера возникла и формировалась не только при отсутствии у человечества необходимых экологических знаний, но и без должного осмысления процессов, происходящих в природе, обществе и сознании человека под действием технического прогресса, а также без всестороннего анализа безопасности создаваемой техники. Впервые учёные задумались над феноменом техники только в конце XIX века, когда техносфера практически уже приняла современный вид.

Подходы к пониманию механизмов воздействия техносферы на окружающую среду и принципов обеспечения техносферной безопасности были сформулированы только во второй половине XX века, после того, как человечество получило множество горьких уроков в виде экологических катастроф, эпидемий и техногенных аварий, вызвавших загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными веществами, появление новых заболеваний, разрушение экосистем и гибель большого числа людей вследствие пожаров, взрывов, аварий на транспорте, выбросов промышленных ядов и воздействия высокоэнергетических излучений.

Несмотря на достигнутый высокий уровень развития науки и техники, построенная руками человека техносфера в настоящее время породила такую проблему, с которой люди никогда раньше не сталкивались. Созданная человеком искусственная среда обитания оказалась несовместима с естественной средой – биосферой ни по вектору эволюционного развития, ни по принципам построения, ни по характеру протекающих в ней процессов.

Когда же, по В. И. Вернадскому, «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой» [3], то есть начинает оказывать значительное воздействие на планетарные потоки вещества и энергии, хозяйственная деятельность людей в рамках техносферы нарушает баланс физических и химических факторов, сложившийся на Земле в течение почти 4 млрд. лет эволюции биосферы. Поэтому научно – технический прогресс, ставший главным вектором развития человечества и его плоды, растиражированные в планетарном масштабе, привели к глобальному экологическому кризису.

В основе этого кризиса лежит нарушение биогеохимического круговорота в результате разрушения и угнетения человеком естественных экосистем, неизбежно ведущее к нарушению устойчивости окружающей среды. Уже ни у кого не возникнет сомнений, что экологический кризис ведет не только к ухудшению качества природной среды, но и ухудшению качества самого человека через распад его генома (совокупности генов,

содержащихся в одинарном наборе хромосом данного организма). Отсюда настоящая необходимость рассматривать экологическую безопасность, т. е. состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства, а также природной среды от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на нее, в качестве приоритетного направления системы национальной безопасности.

Для подтверждения этого тезиса достаточно перечислить основные экологические проблемы, принявшие глобальные масштабы и вполне осмысленно осознанные человечеством, независимо от континентов, а тем более стран его обитания:

- изменение химического состава атмосферного воздуха, вызывающее целый ряд самостоятельных, но тесно увязанных друг с другом экологических процессов и явлений, таких как загазованность атмосферы, рост «парникового эффекта», появление «дыр» в озоновом слое Земли, потепление климата, выпадение кислотных дождей, изменение ландшафтов и т.д.;
- загрязнение и истощение запасов гидросферы Земли, включая подземные и поверхностные воды суши, а также воды морей и океанов;
- воздействие на окружающую среду отраслей экономики – промышленности, транспорта, жилищно–коммунального хозяйства, энергетики, сельского хозяйства и др.;
- урбанизация территорий, обусловленная разрастанием городов, возникновением агломераций и мегаполисов;
- повышенная радиация воздушной среды и отдельных территорий как следствие аварий на атомных электростанциях, функционирования АЭС и предприятий, производящих и перерабатывающих ядерное топливо, испытаний ядерного оружия, применения ядерных взрывов в мирных целях, быстрого накопления радиоактивных отходов и их захоронения;

- постоянно растущие количество и масштабы чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными и техногенными катастрофами;
- деятельность военно–промышленного комплекса и вооруженных сил государств, связанная с испытанием оружия, складирование оружия массового поражения, организацией базирования атомных подводных лодок, надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, размещением с ядерными боеголовками и т.п.;
- эколого–социальные проблемы населения отдельных государств, регионов, территорий, рассматриваемые в экономическом, медико–экологическом и культурно–этническом аспектах.

Даже этот далеко не полный перечень экологических проблем, стоящих перед человечеством, показывает, что дальнейшее пренебрежение мерами экологической безопасности может уже в обозримом будущем поставить под сомнение сохранение человечества как вида.

Таким образом, **техносфера** выступает как материальное слагаемое истории человечества. С экологической точки зрения это последний по времени этап эволюции, обусловленный деятельностью человека и вносящий в природу Земли вещества, энергию и процессы, которые, в конечном счете, изменяют и нарушают равновесное функционирование биосферы и замкнутость биотического круговорота.

Однако называть техносферу частью биосферы можно только в ограниченном смысле. Действительно, техносферу создал человек – порождение биосферы. Человек взял под контроль и, по существу, включил в состав техносферы несколько сотен видов растений и животных. Однако значительная часть современной техносферы – это совершенно новое надприродное образование, генетически не связанное с законами биосферы. В целом техносфера – грандиозный артефакт.

Л. Г. Бондарев подразделяет техносферу на несколько подсистем – субсфер:

- субсфера «А» (артефакты) – все продукты и производные человеческого труда;
- субсфера «Т-1» – все виды топлива;
- субсфера «Т-2» (технолиты) – элементы техногенного рельефа: карьеры, шахты, каналы, насыпи, платины и т.п.;
- субсфера «П» – пища, в том числе непосредственно контролируемые и используемые человеком растения и животные;
- субсфера «О» – отходы [1,2].

Кроме такого деления в веществе техносферы, по Л. Г. Бондареву, можно выделить **техническое вещество** – активно функционирующую часть средств производства, т. е. совокупность действующих инструментов, станков, машин, механизмов, аппаратов, топок, реакторов и т.п. А всю остальную, неактивную массу техносферы – здания, сооружения, коммуникации, скопления извлеченных пород и отходов производства и потребления, техногенные эмиссии и т.д. – можно обозначить как **техногенное вещество**. Масса техногенного вещества к настоящему времени достигла колоссальной величины – $8.5 \cdot 10^{12}$ т, что почти в 1.5 раза больше массы биоты биосферы.

Хотя техносфера, несомненно, планетарное явление, техномасса распределена крайне неравномерно. Почти 90 % ее сосредоточено в районах селитебного и горно – промышленного освоения, занимающих более 7 млн. км² (5% площади суши). Однако техногенными влияниями – эмиссиями и потоками веществ, энергии и информации – охвачено практически все пространство планеты.

Таким образом, создание техносферы – длительный процесс, обусловленный эволюционным развитием человечества и среды его обитания.

За время существования человечество радикально увеличило свою численность, доведя её почти до 8 млрд. чел. Как следствие средняя

плотность населения за последние несколько столетий также возросла многократно. Одновременно с ростом численности населения Земли начиная с XVI в. происходил еще один важный процесс – урбанизация – переселение людей из сельской местности в города в результате их широкого привлечения к промышленному производству.

В XX в. на фоне демографического взрыва и урбанизации населения существенно возросло потребление продукции биоты и пресной воды, в десятки раз возросла мощность мировой экономики, в три раза увеличились освоенные человеком регионы биосферы, превратившись в города, промышленные зоны, территорий АЭС, ТЭС и ГЭС, свалки, отвалы и т.п.

Постоянно увеличивающееся энергетическое и промышленное производство, развитие техники, военной индустрии (особенно после Второй мировой войны), сельскохозяйственного комплекса весьма негативно сказывались на качестве среды обитания. Появление ядерных объектов, рост производства химических веществ, строительство крупномасштабных технических сооружений сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на людей, среду обитания и экосистемы.

Практически вплоть до второй половины XXв. человечество не замечало или игнорировало негативное воздействие хозяйственной деятельности человека и техносферы на природу. В итоге атмосфера, гидросфера, литосфера и земля в городах и прилегающих к ним зонам оказались чрезмерно загрязненными и малопригодными к обитанию.

С конца XX – начала XXI в. формируется информационное общество, для которого характерны все опасности предыдущего этапа развития с усилением техногенных опасностей, связанных с эксплуатацией вычислительной и информационной техники, повышенным влиянием электромагнитных полей и излучений.

В результате созданная руками человека техносфера стала основным источником опасностей на Земле. Опыт XX и начала XXI веков во многом свидетельствует о том, что создание качественной техносферы возможно

лишь в том случае, если человек на всех этапах деятельности будет постоянно нацелен на разработку и совершенствование техники, технологий и жизненного пространства, не приносящих ущерба природе и здоровью человека.

1.2. ТЕХНОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ

Под **техносферными опасностями** понимается вся совокупность техногенных, антропогенных и природных опасностей, разрушающих техносферу.

Техногенные опасности создаются элементами техносферы – машины, сооружения, техногенное вещество и т.п., а также создаются наличием отходов, потоков механической, тепловой, электромагнитной энергии и т.п. Количественные и качественные показатели отходов и потоков вещества, энергии и информации, а также регламент обращения с ними определяют уровни и зоны возникающих при этом опасностей.

В зоне действия технических систем (транспортные магистрали, зоны излучения радио– и телепередающих систем, промышленные зоны) уровни опасного воздействия определяются характеристиками технических систем и длительностью пребывания человека в опасной зоне.

В процессе трудовой деятельности техногенные опасности возникают в виде опасных и вредных производственных факторов.

Антропогенные, социальные опасности – это действия одних классов, групп, слоев, личностей, направленные преднамеренно или бессознательно на уничтожение или ущемление интересов других людей. По природе, сфере и характеру возникновения социальные опасности бывают: военные, социально – политические, социально – экономические, социально – бытовые, социально – криминальные, этнические (межнациональные).

Природные опасности возникают в результатах развития естественных процессов под влиянием природных факторов – геологических,

гидрооптических, метеорологических, когда они по силе, масштабу распространения и продолжительности могут оказать негативное воздействие на жизнедеятельность людей и объекты экономики.

В последнее время появилась специальная наука об опасностях материального мира – **ноксология**, которая изучает происхождения и совокупное действие опасностей, описывает опасные зоны и показатели, их влияния на материальный мир, оценивает ущерб, наносимый человеку и природе опасностями, а также рассматривает принципы минимизации опасностей в источниках защиты от них в пределах опасных зон.

1.2.1 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НОКСОЛОГИИ

По современным представлениям научные знания в **ноксологии** опираются на следующие основные принципы.

1-й принцип – принцип существования внешних негативных воздействий на человека и природу гласит: человек и природа могут подвергнуться негативным внешним воздействиям.

На человека и природу постоянно воздействуют внешние по отношению к ним системы. Вполне вероятно, что некоторые из них будут способны причинять ущерб здоровью человека или угрожать природе.

2-й принцип – принцип антропоцентризма гласит: человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования.

Реализация этого принципа делает приоритетной деятельность, направленную на сохранение здоровья и жизни человека при воздействии на него внешних систем. К ней относятся такие направления исследований как идентификация опасностей и зон их действия, разработка и применение человекозащитных средств, контроль их состояния и т. п.

3-й принцип – принцип природоцентризма гласит: природа – лучшая форма среды обитания биоты, ее сохранение – необходимое условие существования жизни на земле.

Реализация этого принципа означает, что защита природы является второй по важности задачей учения ноксологии. При этом изучается негативное воздействие промышленных и бытовых отходов, техногенных аварий, селитебных и промышленных зон на региональные природные территории и акватории; анализируется воздействие опасных техногенных объектов на природу в межрегиональных, межконтинентальных и глобальных масштабах.

Деятельность по реализации второго и третьего принципов связана с идентификацией опасностей и зон их действия, возникающих при применении техники и технологий; с разработкой и применением экобиозащитных средств; с контролем качества их эксплуатации; с мониторингом опасностей в зоне пребывания людей и в природных зонах, испытывающих негативное влияние техносферы.

В то же время такие направления исследования и практические разработки, как достижение высокой надежности технических систем и технологий, создание высокопрочных строительных конструкций и т. п. в ноксологии имеют прикладное значение, поскольку они различаются авторами проектов технических объектов для достижения таких показателей, как допустимые отходы и допустимый техногенный риск.

4-й принцип – принцип возможности создания качественной техносферы гласит: создание человеком качественной техносферы принципиально возможно и достижимо при соблюдении в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека и природу.

5-й принцип – принцип выбора путей реализации безопасного техносферного пространства гласит: безопасное техносферное пространство создается за счет снижения значимости опасностей и применения защитных мер.

При защите от естественных опасностей воздействие на их источники невозможно, а защита от антропогенных опасностей достигается только за счет совершенствования источника опасностей (человека, его знаний об опасностях).

6-й принцип – принцип отрицания абсолютной безопасности гласит: абсолютная безопасность человека и целостность природы – недостижимы.

Этот принцип справедлив, поскольку, во-первых, на Земле всегда существуют естественные опасности и процессы потребления ресурсов и захоронения отходов; во-вторых, неизбежны социальные опасности; в-третьих, практически неустранимы полностью и техногенные опасности. Отметим, что во второй половине XX столетия в СССР были предприняты попытки нарушить этот принцип. Среди значительной части ученых и практиков в области безопасности труда и промышленной безопасности тогда возобладал лозунг: «От техники безопасности к безопасной технике», суть которого сводила решение всех проблем безопасности труда к созданию абсолютно надежных техники и технологий. Неправомерность такого подхода очевидна, поскольку:

- абсолютно безопасной техники не существует; любая техническая система обладает определенной надежностью и ее безопасность оценивается показателями техногенного риска;
- техногенный риск полностью устранить нельзя, его можно лишь минимизировать;
- на любой технический объект всегда оказывается внешнее воздействие, способное в отдельных случаях нарушить его работу;
- в работе большинства технических систем принимает участие оператор, обладающий способностью принимать иногда ошибочные решения.

Что касается антропогенных опасностей, то их также можно лишь минимизировать. По мнению С. К. Шойгу: «...более 50 % техногенных аварий происходит по причине так называемого человеческого фактора. В

авиации – вообще 80 % и лишь 20 % – это отказ техники, некачественное топливо и метеоусловия»(АиФ, 2005, № 51, с.6).

7-й принцип гласит: рост знаний человека, совершенствование техники и технологии, применение защиты, ослабление социальной напряженности в будущем неизбежно приведут к повышению защищенности человека и природы от опасностей. Этот принцип во многом соответствует принципу Ле-Шателье: «Эволюция любой системы идет в направлении снижения потенциальной опасности».

Этот принцип указывает на позитивный вектор движения общества к решению проблем удовлетворения потребностей человека в безопасности. Путь движения многовариантен и основан, прежде всего, на росте культуры общества в вопросах безопасности жизнедеятельности человека и защиты окружающей среды.

1.2.2 ОСНОВНЫЕ ПОТОКИ СОВРЕМЕННОГО МИРА

Понятие **«безопасность объекта защиты»** – состояние объекта защиты, при котором воздействие на него потоков вещества, энергии и информации из окружающей среды не превышает максимально допустимых значений.

Понятие «Защита от опасностей» – способы и метод снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека и природу. Принципиально защиту объекта от опасностей реализует снижением негативного влияния источников опасности (сокращением значения риска и размеров опасных зон); выводением объекта из опасной зоны; применение экобиозащитной техники и средств индивидуальной защиты.

Опасность – центральное понятие в ноксологии – интуитивно понимается всеми, но для достижения состояния безопасности объекта защиты необходимо владеть комплексом логических представлений о ней:

- прежде всего, следует понять, что опасности появились одновременно с возникновением материи и будут существовать вечно;
- опасности как таковые представляют собой недопустимые для восприятия материальным объектом потоки вещества, энергии и информации.

В принципе обмен потоками в материальном мире – это естественный процесс существования материи. Закон сохранения жизни, сформулированный Ю. Н. Куражсковским, гласит: "Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации". Наличие таких потоков характерно и обязательно для существования материи.

Основные потоки современного мира представляются в следующем виде:

Потоки в природной среде:

1. солнечное излучение, излучение звезд и планет;
2. космические лучи, пыль, астероиды;
3. электрическое и магнитное поля Земли;
4. круговороты веществ в биосфере в экосистемах, в биогеоценозах;
5. потоки, связанные с атмосферными, гидросферными и литосферными явлениями, в том числе и со стихийными;
6. другие.

Потоки в техносфере:

7. потоки сырья, энергии;
8. потоки продукции отраслей экономики;
9. отходы экономики;
10. информационные потоки;
11. транспортные потоки;
12. световые потоки (искусственное освещение);

13. потоки при техногенных авариях;
14. другие.

Потоки в социальной среде:

15. информационные потоки (обучение, государственное управление, международное сотрудничество и т.п.);
16. людские потоки (миграции, демографические процессы);
17. другие.

Потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности:

18. потоки кислорода, воды, пищи и иных веществ (в том числе алкоголь, табак, наркотики и т.п.);
19. потоки энергии (механической, тепловой, солнечной и др.);
20. информационные потоки;
21. отходы процесса жизнедеятельности;
22. другие.

При оценке влияния потоков необходимо знать следующее:

- в ряде случаев потоки, столь необходимые для существования жизни, могут превысить допустимые для воспринимающего их элемента материи уровни и тем самым вызвать в нем необратимые процессы (разрушение, гибель и т.п.). Такие ситуации опасны. Поэтому если потоки не приносят ущерба воспринимающей их материи, то идет естественный процесс и такие потоки принято называть **допустимыми**. Если потоки наносят ущерб, то их называют **недопустимыми или опасными**;
- максимальные значения потоков, при которых ущерб еще не возникает, называют **предельно допустимыми**. Общепринято широкое использование таких понятий, как: ПДК – предельно допустимая концентрация веществ; ПДУ – предельно допустимые

уровни энергетического воздействия; ПДВ – предельно допустимые выбросы в атмосферу и т.д.;

- возникновение опасной ситуации при наличии потоков от источника опасности определяется не только величиной потока, но и свойствами объекта защиты, его способностью воспринимать и переносить воздействующие потоки;
- опасности реализуются лишь при взаимодействии источника опасности, генерирующего поток воздействия и элемента материи (объекта защиты), воспринимающего этот поток. Опасности проявляют себя только во взаимодействии систем **"источник опасности – объект защиты"**. Отсутствие одной из названных систем теоретически вообще исключает вопрос о защите от опасностей.

Таким образом, *для возникновения и реализации опасности необходимо соблюдение следующих условий:*

- наличие совокупности систем "источник воздействия – объект защиты" и их совпадение по месту и по времени пребывания в жизненном пространстве;
- наличие источника опасности, способного создавать значимые потоки вещества, энергии или информации;
- наличие у защищаемого объекта ограничений по величине воздействия потоков.

Проиллюстрируем сказанное на примере ионизирующего излучения.

Радиация, проникающая из мест её генерирования в жилые районы или районы, прямо не связанные с производством и использованием ядерной энергии, не должна превышать 0,5 бэр в год на одного человека. В районах распространения радиоактивных минералов доза фонового облучения, получаемого человеком, может превышать 2 бэр в год. Если человек подвергался кратковременному облучению величиной примерно 20 бэр, последствия облучения сразу не сказываются на организме. Значительные

изменения в кроветворной системе наступают при дозе облучения свыше 150–200 бэр. Доза кратковременного облучения, превышающая 1000 бэр, обычно смертельна. Небольшие дозы, получаемые в течение многих месяцев или лет, переносятся организмом лучше [табл.2].

Таблица 2. Дозы облучения человека

Причина или следствие облучения	Доза
Просмотр одного хоккейного матча по телевизору	1 мкбэр
Ежедневный 3-часовой просмотр телевизионных передач в течение года	0,5 мбэр
Перелет самолетом на расстояние 2 400 км	1 мбэр
Доза облучения, получаемая в течение года, свыше которой возможны генетические отклонения	7 – 5 мбэр
Начальные изменения состава крови при длительном ежедневном облучении	20 –50 мбэр
Фоновое излучение, получаемое человеком в течение года (или 0,011 мбэр/ч)	100 мбэр
Образование опухолей при длительном ежедневном облучении	110 мбэр
Доза облучения, получаемая при флюорографии	370 мбэр
Доза облучения, получаемая при рентгенографии зубов	3 бэр
Разовое аварийное облучение населения вблизи АЭС (не наблюдается изменений в органах и тканях человека)	10 бэр
Разовое допустимое облучение персонала АЭС	25 бэр
Местное облучение при рентгеноскопии желудка	30 бэр
Разовое облучение, при котором наблюдаются кратковременные незначительные изменения состава крови	75 бэр
Нижний уровень легкой (I) степени лучевой болезни	100 бэр
Нижний уровень развития лучевой болезни средней тяжести (II степени)	200 бэр
Тяжелая (III) степень лучевой болезни (летальный исход без специального лечения)	400 бэр
Крайне тяжелая (IV) степень лучевой болезни (летальная доза)	600 бэр
Мгновенная смерть (так называемая гибель «под ключом»)	20 000 бэр

1.2.3 ПРЕДЕЛЫ ТОЛЕРАНТНОСТИ ОРГАНИЗМА

Толерантность – способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды. Американский зоолог В. Шелфорд в начале XX в. сформулировал закон толерантности: «Лимитирующим фактором процветания популяции (организма) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, а диапазон между ними определяет величину выносливости (предел толерантности) организма к заданному фактору».

Зона оптимума с точкой комфорта (точка максимума жизненного потенциала) и **зоны допустимых значений** фактора воздействия являются областью нормальной жизнедеятельности, а зоны с большими отклонениями фактора от оптимума называются зонами угнетения. **Пределы толерантности** по фактору воздействия совпадают со значениями минимума и максимума фактора, за пределами которых существование организма невозможно (это – зона гибели).

Проиллюстрируем сказанное. В естественных условиях на поверхности Земли температура атмосферного воздуха изменяется от -88 до $+60^{\circ}\text{C}$, в то время как температура внутренних органов человека за счет терморегуляции его организма сохраняется комфортной, близкой к 37°C . Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек, – $+43$, минимальная – $+25^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха в рабочих и жилых помещениях, на улицах и в природных условиях существенно влияет на состояние организма человека, изменяя его жизненный потенциал. При низких температурах нам холодно, при высоких – жарко. При температуре воздуха 30° работоспособность человека значительно падает.

Установлено, что у человека существует зависимость комфортных температур окружающей среды от категории тяжести выполняемых работ (легкая, средняя, тяжелая), от периода года и некоторых других параметров микроклимата. Так, для человека, выполняющего легкую работу, комфортная температура летом составляет $23-25^{\circ}\text{C}$, зимой – $22-24^{\circ}\text{C}$; для человека, занимающегося тяжелым физическим трудом, летом – $18-20^{\circ}\text{C}$, зимой $16-18^{\circ}\text{C}$.

Отклонения температуры среды от комфортных значений на $\pm 2-5^{\circ}\text{C}$ считаются допустимыми, поскольку не оказывают влияние на здоровье человека, а лишь уменьшают производительность его деятельности. Дальнейшие отклонения температуры окружающего воздуха от допустимых значений сопровождаются тяжелыми воздействиями на организм человека и

ухудшением его здоровья (нарушение дыхания, сердечной деятельности и др.).

При еще больших отклонениях температур окружающего воздуха от допустимых значений возможен перегрев (гипертермия) или переохлаждение (гипотермия) организма человека, а также получение им тепловых или холодовых травм.

Необходимо отметить, что классическая кривая Шелфорда имеет отношение только к природным факторам воздействия (в нашем примере это температура окружающей среды). Факторы, полностью чуждые организму, могут иметь зону комфортности вблизи нуля интенсивности и только один максимальный предел воздействия. Это хорошо иллюстрирует процесс влияния акустических колебаний на организм человека. Реальные уровни звука в местах возможного пребывания человека могут изменяться в весьма широких пределах от 0 до 160 дБА и сопровождаются широкой гаммой ответных реакций организма человека.

При уровнях звука до 20 дБА человек чувствует себя комфортно, не реагируя негативно на наличие звуков в окружающей его среде; уровни звука до 50 дБА не влияют на здоровье человека, занимающегося интеллектуальной деятельностью, а у людей, связанных с физическим трудом, верхняя граница может быть расширена до 80 дБА. Эти значения уровня звука соответствуют предельно допустимым условиям воздействия звука на человека в процессе его деятельности.

Дальнейший рост уровня звука свыше 80 дБА при длительных его экспозициях (до нескольких лет) может приводить к тугоухости, при этом с дальнейшим увеличением уровня звука вероятность возникновения тугоухости растет, а при уровнях звука 140 дБА и выше возможно травмирование человека из-за разрыва барабанных перепонки или контузии. При уровнях 160 дБА может наступить смерть человека.

Из рассмотренного примера следует, что, изменяя потоки в среде обитания, можно получить ряд характерных видов воздействия потоков на человека, а именно:

- **комфортное (оптимальное)**, когда потоки соответствуют оптимальным условиям воздействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и, как следствие, максимальной продуктивности деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;
- **допустимое**, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого воздействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;
- **опасное**, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевания, и (или) приводят к деградации среды обитания;
- **чрезвычайно опасное**, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в среде обитания. Гибель организма происходит при значениях фактора воздействия, лежащих вне зоны толерантности, ее можно рассматривать как процесс распада организма на простые системы.

На основании вышеизложенного можно сформулировать аксиому о воздействии среды обитания на человека: **«воздействие среды обитания на человека может быть позитивным или негативным, характер воздействия определяют параметры потоков веществ, энергий и информации».**

Из четырех характерных видов воздействия среды обитания на человека первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а два других (опасное и чрезвычайно опасное) являются недопустимыми для процессов жизнедеятельности человека.

При анализе процесса воздействия опасностей следует учитывать аксиому об одновременном воздействии опасностей и наличие совокупного воздействия опасностей на объект защиты.

Аксиома об одновременном воздействии опасностей: потоки вещества, энергии и информации, генерируемые их источниками, не обладают избирательностью по отношению к объектам защиты и одновременно воздействуют на человека, природную среду и техносферу, находящихся в зоне их влияния.

Из этой аксиомы следует, например, что вибрация любого здания одновременно воздействует на людей, строительные материалы и конструкции, на коммуникации и устройства, находящиеся в нем. Результат воздействия вибрации одной интенсивности на все находящиеся в здании объекты может быть различным (опасным или неопасным) и полностью определяется способностью объекта защиты (человек, материалы, коммуникации и т.п.) к восприятию возникшей в этом здании вибрации.

При оценке воздействия опасностей на объект защиты необходимо также учитывать, что любой объект воспринимает одновременно все потоки вещества, энергии и информации, поступающие в зону его пребывания в соответствии с аксиомой о совокупном воздействии опасностей: **«На любой объект защиты одновременно воздействуют все потоки, поступающие извне в зону его пребывания».**

Для современного состояния совокупности системы "человек – техносфера" характерны два вида негативных ситуаций, связанных с воздействием опасностей на человека:

- **ситуация – длительное (повседневное) воздействие постоянных или переменных опасностей ограниченной интенсивности в локальных, региональных и глобальных зонах.** Сюда относятся ситуации, связанные с длительным действием опасностей на производстве, в быту и в городе, а также действия глобальных опасностей (потепление климата, разрушение озонового слоя, кислотные осадки, повышение радиоактивного фона атмосферы);
- **ситуация – кратковременные воздействия импульсных опасностей высокой интенсивности в локальных (максимум – в региональных) зонах.** Сюда относятся чрезвычайные ситуации, связанные с техногенными авариями, катастрофами и стихийными бедствиями.

1.2.4 ПОЛЕ ОПАСНОСТЕЙ

Современный мир опасностей (**ноксосфера**) обширен и весьма значителен. Как правило, в производственных, городских или бытовых условиях на человека воздействует одновременно несколько негативных факторов. Комплекс факторов, одновременно действующих на конкретный объект защиты, зависит от текущего состояния совокупности источников опасности около объекта. Совокупность источников образует около защищаемого объекта так называемое **поле опасностей**.

Поле опасностей, действующих на объект защиты, можно представить в виде совокупности факторов первого, второго, третьего и иных кругов, расположенных вокруг защищаемого объекта. Считается, что основное влияние на объект защиты (человека) оказывают факторы первого круга. Факторы второго круга влияют в основном на другие объекты защиты (здания и сооружения, промышленные территории и т.п.). Опасности третьего круга оказывают всеобщее влияние на население регионов и крупных городов, континентов и все население Земли. Опасности второго и

третьего круга опосредовано могут воздействовать на каждого человека, усиливая влияние первого круга опасностей. Характерное строение причинно–следственного поля опасностей, действующих на человека в современной техносфере, показано на рис 1.

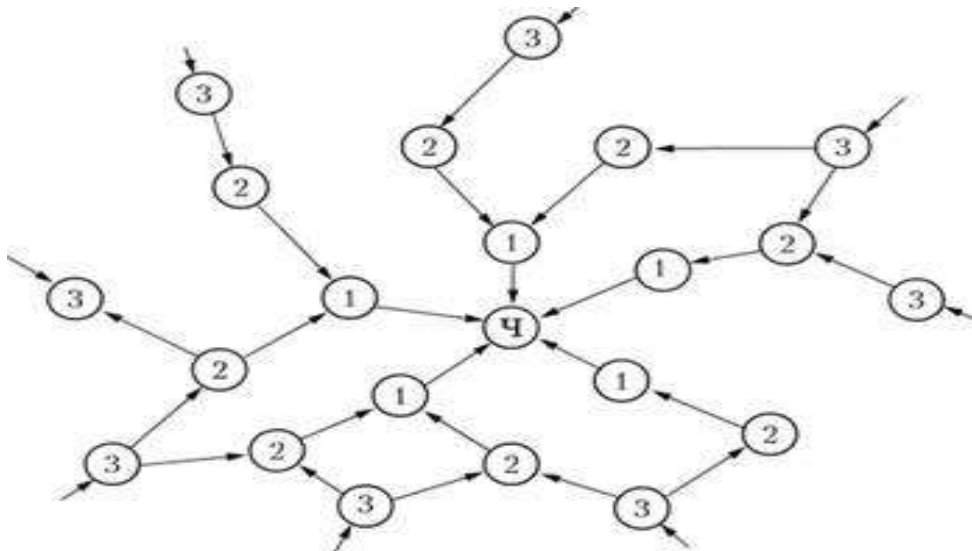


Рис. 1. Схематическое изображение причинно – следственного поля опасностей, в котором находится организм человека (Ч)

В состав **первого круга опасностей** (1), непосредственно действующих на человека, входят:

- опасности, связанные с климатическими и погодными изменениями в атмосфере и гидросфере;
- опасности, возникающие из-за отсутствия нормативных условий деятельности, – по освещенности, по содержанию вредных примесей, по электромагнитному и радиационному излучениям и т.п.;
- опасности, возникающие в селитебных зонах и на объектах экономики при реализации технологических процессов и эксплуатации технических средств как за счет несовершенства техники, так и за счет ее нерегламентированного использования операторами технических систем и населением в быту;

- чрезвычайные опасности, возникающие при стихийных явлениях и техногенных авариях, в селитебных зонах и на объектах экономики;
- опасности, возникающие из-за недостаточной подготовки работающих и населения по безопасности жизнедеятельности.

Основные причины возникновения **опасностей второго круга (2)**, характерных для урбанизированных территорий, обусловлены наличием и нерациональным обращением отходов производства и быта; чрезвычайными ситуациями, возникающими при стихийных явлениях и техногенных авариях, в селитебных зонах и на объектах экономики; недостаточным вниманием руководителей производства к вопросам безопасности проведения работ и т.п. Это создает условия для неправильной организации рабочих мест, нарушения условий труда, загрязнения воды, продуктов питания и т.п.

Опасности третьего круга (3) – опасности межрегионального и глобального влияния – не всегда выражены достаточно четко. Однако некоторый их перечень может быть сформулирован. К ним, прежде всего, следует отнести отсутствие необходимых знаний и навыков у разработчиков при проектировании технологических процессов, технических систем, зданий и сооружений; отсутствие эффективной государственной системы руководства вопросами безопасности в масштабах отрасли экономики или всей страны; недостаточное развитие системы подготовки научных и руководящих кадров в области безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.

Разделение ноксосферы на отдельные круги опасностей является достаточно условным, но весьма важным при анализе причин негативного влияния опасностей на людей. Нужно руководствоваться следующим: пренебрежение требованиями безопасности в первом круге опасностей сопровождается, как правило, травмами, отравлениями или заболеваниями человека или небольших групп людей; пренебрежение требованиями безопасности во втором круге опасностей, как правило, отдалает по времени

негативные последствия, но увеличивает масштабы их воздействия на людей (массовые отравления при загрязнении биоресурсов отходами, гибель людей в шахтах, при обрушении строительных конструкций и т.п.). Действие источников опасностей третьего круга обычно широкомасштабно. Так, например, применение этилированного бензина в двигателях внутреннего сгорания, санкционированное государством, губительно для населения крупных городов; принятие решения о переработке в России радиоактивных отходов, ввозимых из-за рубежа, таит опасность радиоактивного воздействия на население многих регионов нашей страны и т.д.

В настоящее время комплексная оценка реальных ситуаций с использованием модельных представлений о причинно-следственном поле опасностей, действующих на промышленном предприятии, в техносферном регионе и т.п., проводится редко из-за отсутствия теоретических и практических разработок в этой области. Это задача ближайшего будущего, входящая в комплекс научных исследований в области обеспечения техносферной безопасности.

1.2.5 КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ

Качественную **классификацию опасностей** целесообразно вести по двухуровневой схеме, сведя в первую группу (**I уровень**) **классификации свойства опасностей**, а именно:

происхождение опасности;

- физическая природа потока, образующего опасность;
- интенсивность (уровень) потока;
- длительность воздействия опасности на объект защиты;
- вид зоны воздействия опасностей;
- размеры зон воздействия опасности;
- степень завершенности процесса воздействия опасности на объект защиты.

Во вторую группу (**II уровень**) классификации опасностей целесообразно свести признаки, связанные со свойствами объекта защиты, а именно:

- способность объекта защиты различать опасности;
- вид влияния негативного воздействия опасности на объект защиты;
- численность лиц, подверженных воздействию опасности.

По происхождению опасности среды обитания следовало бы разделить на **естественные и антропогенные**, полагая при этом, что естественные опасности обусловлены климатическими и иными природными явлениями и что возникают они при изменении погодных условий и естественной освещенности в биосфере, а также при стихийных явлениях, происходящих в биосфере (наводнения, землетрясения и т.д.).

Все остальные опасности следовало бы назвать антропогенными, поскольку человек непрерывно воздействует на среду обитания продуктами своей деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т.п.), генерируя тем самым в среде обитания многочисленные опасности. При этом под антропогенными опасностями следует понимать опасности, которые возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей.

В принципе все опасности, происходящие от машин и технологий, по своей сути антропогенны, поскольку их творцом считается человек, однако, учитывая их многообразие, значимость и, как правило, обезличенность по отношению к их создателю, эти опасности в современном представлении выделяют в отдельную группу – группу техногенных опасностей.

Техногенные опасности создают элементы техносферы – машины, сооружения и вещества. Перечень техногенных реально действующих опасностей значителен и насчитывает более 100 видов. К распространенным и обладающим достаточно высокими уровнями относятся производственные опасности: запыленность и загазованность воздуха, шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, повышенные или

пониженные параметры атмосферного воздуха в помещениях (температура, влажность, подвижность, давление), недостаточное и неправильно организованное искусственное освещение, монотонность деятельности, тяжелый физический труд, электрический ток, падающие предметы, высота, движущиеся машин и механизмов, части разрушающихся конструкций и др.

В быту и в городских условиях человека также сопровождает целая гамма техногенных негативных факторов. К ним относятся: воздух, загрязненный продуктами сгорания природного газа, выбросами ТЭС, промышленных предприятий, автотранспорта и мусоросжигающих заводов; вода с избыточным содержанием вредных примесей; недоброкачественная пища; шум, инфразвук, вибрация; электромагнитные поля от бытовых приборов, телевизоров, дисплеев, ЛЭП, радиорелейных устройств; ионизирующие излучения при различных медицинских обследованиях, фон от строительных материалов и др.

Таким образом, по происхождению все опасности принято делить на естественные, антропогенные и техногенные, при этом считают, что естественные опасности создаются природой, а техногенные и антропогенные опасности – рукотворны. Более внимательное изучение происхождения опасностей позволяет выделить еще три группы опасностей: естественно–техногенные, природно-техногенные и антропогенно–техногенные.

К естественно–техногенным опасностям следует отнести те, которые инициируются естественными процессами (землетрясения, ветры, дожди и т.п.), приводят к разрушению технических объектов (зданий, плотин, дорог и т.п.) и сопровождаются потерей здоровья и жизни людей или разрушениям элементов окружающей среды.

К антропогенно–техногенным опасностям относят такие опасности, которые инициируются вследствие ошибок человека (обычно оператора технической системы) и проявляются через несанкционированное действие или разрушение техники или сооружений (аварии на транспорте по вине

водителей, пожары и взрывы из-за неправильного обращения с огнем, с электрооборудованием и т.п.).

К техноприродным опасностям относятся те, которые инициируются хозяйственной деятельностью человека в процессе техногенеза (горнодобывающая промышленность, интенсивное земледелие с применением пестицидов, нефтегазодобыча и др.)

Как уже было сказано выше, все жизненные потоки по их физической природе (вид потока) делятся на массовые, энергетические и информационные, следовательно, и возникающие при этом опасности следует воспринимать как массовые, энергетические и информационные.

Массовые опасности возникают при перемещении воздуха (торнадо, ураганы и т.п.), воды и снега (ливни, лавины, штормы, цунами), грунта и других видов земной массы (землетрясения, пыльные бури, оползни и камнепады, извержения вулканов и т.п.). Массовые опасности характеризуются количеством и скоростью перемещения масс различных веществ. Эти опасности возникают также при поступлении в элементы биосферы (воздух, вода, земля) различных ингредиентов. В этом случае уровень опасности зависит от концентрации ингредиентов в единице объема или массы элемента биосферы. Концентрация ингредиентов измеряется в мг/м³, мг/л, мг/кг.

Энергетические опасности связаны с наличием в жизненном пространстве различных полей (акустических, магнитных, электрических и т.п.) и излучений (лазерное, ионизирующее и др.), которые обычно характеризуются интенсивностью полей и мощностью излучений.

Информационные опасности возникают при поступлении к человеку (обычно к оператору технических систем), избыточной или ошибочной информации, определяемой в бит/с.

Все опасности по интенсивности воздействия разделяют на опасные и чрезвычайно опасные.

Опасные потоки обычно превышают предельно допустимые потоки не более чем в разы. Например, если говорят, что концентрация i -го газа в атмосферном воздухе составляет < 10 ПДК, то подразумевают, что это опасная ситуация, угрожающая человеку потерей здоровья, поскольку находится в зоне его толерантности.

В тех случаях, когда уровни потоков воздействия выше границ толерантности, ситуацию считают **чрезвычайно опасной**. Обычно она характерна для аварийных ситуаций или зон стихийного бедствия. В этих случаях концентрация примесей или уровни излучений на несколько порядков превышают ПДК или ПДУ и угрожают человеку летальным исходом.

По длительности воздействия опасности классифицируют на постоянные, переменные (в том числе периодические) и импульсные. **Постоянные** (действуют в течение рабочего дня, суток) **опасности**, как правило, связаны с условиями пребывания человека в производственных или бытовых помещениях, с его нахождением в городской среде или в промышленной зоне.

Переменные опасности характерны для условий реализации циклических процессов: шум в зоне аэропорта или около транспортной магистрали; вибрация от средств транспорта и т.п. **Импульсное или кратковременное воздействие опасности** характерно для аварийных ситуаций, а также при залповых выбросах, например, при запуске ракет. Многие стихийные явления, например гроза, сход лавины и т.п., также относятся к этой категории опасностей.

По виду зоны воздействия (по месту воздействия) опасности делят на производственные, бытовые и городские, а также на зоны ЧС.

По размерам зоны воздействия опасности классифицируют на локальные, региональные, межрегиональные и глобальные.

Как правило, бытовые и производственные опасности являются локальными, ограниченными размерами помещения, а такие воздействия, как

потепление климата (парниковый эффект) или разрушение озонового слоя Земли, являются глобальными.

Опасности иногда воздействуют одновременно на территории и население двух и более сопредельных государств. В этом случае опасные зоны и опасности становятся межнациональными, а поскольку источники опасности, как правило, расположены только на территории одного из государств, то возникают ситуации, приводящие к трудностям ликвидации последствий этих воздействий.

По степени завершенности процесса воздействия на объекты защиты опасности разделяют на потенциальные, реальные и реализованные.

Потенциальная опасность представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия. Например, в выражениях "шум вреден для человека", "углеводородные топлива – пожаровзрывоопасны" говорится только о потенциальной опасности для человека шума и горючих веществ.

Наличие потенциальных опасностей находит свое отражение в утверждении, что жизнедеятельность человека потенциально опасна. Оно предопределяет, что все действия человека и все компоненты среды обитания, прежде всего, технические средства и технологии, кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать опасности. При этом любое новое позитивное действие человека или его результат неизбежно приводит к возникновению новых негативных факторов.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой негативного воздействия на объект защиты (человека, природу). Она всегда координирована в пространстве и во времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью "огнеопасно" представляет собой реальную опасность для человека, находящегося около автодороги. Как только автоцистерна ушла из зоны пребывания человека, она превратилась в источник потенциальной опасности по отношению к этому человеку.

Реализованная опасность – факт воздействия реальной опасности на человека и (или) среду обитания, приведший к потере здоровья или летальному исходу человека, к материальным потерям, разрушению природы. Если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей и (или) возгоранию строений, то это реализованная опасность.

Ситуации, в которых опасности реализуются, принято разделять на происшествия и чрезвычайные происшествия, а последние – на аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

В результате возникновения ЧП на объектах экономики, в регионах и на иных территориях могут возникать **чрезвычайные ситуации (ЧС)** – состояние объекта, территории или акватории, как правило, после ЧП, при котором возникает угроза жизни и здоровья для групп людей, наносится материальный ущерб населению и экономике, деградирует природная среда.

Во вторую группу (**II уровень**) классификация опасностей сведены **признаки, связанные со свойствами объекта защиты.**

Объект защиты, как правило, обладает избирательной способностью к идентификации опасностей органами чувств. Ряд опасных воздействий (вибрация, шум, нагрев, охлаждение и т.д.) человек идентифицирует с помощью органов чувств. Некоторые опасные воздействия, такие как инфразвук, ультразвук, электромагнитные поля и излучения, радиация, не идентифицируются человеком. Все опасности по способности объекта защиты выявлять их органами чувств можно классифицировать на **различаемые и неразличаемые.**

По виду негативного воздействия опасностей на объект защиты их принято делить на **вредные (угнетающие) и травмоопасные (разрушающие) факторы.**

Вредный фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий (травмоопасный) фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

Термины «угнетающие» и «разрушающие» применяют для оценки воздействия опасностей на природу. Для техносферы используют термин «разрушающие».

По численности лиц, подверженных воздействию опасности, принято выделять **индивидуальные, групповые и массовые**.

Классификация опасностей по признакам, характеризующим их свойства и воздействие на объект защиты приведена в таблице 3.

Классификация опасностей позволяет для каждого конкретного случая подробно описать негативное событие и составить **"паспорт" опасности**, например:

- транспортный шум имеет техногенное происхождение в виде потока энергии с опасной интенсивностью в зонах города или на транспортных магистралях и представляет реальную опасность для людей. Шум – это различимая органами слуха опасность, имеющая главным образом вредное действие на человека и группы людей. На природные и техногенные объекты существенного влияния не оказывает;
- акустическое воздействие взрыва, оружейного выстрела или пуска ракеты имеет техногенное происхождение в виде потока энергии чрезвычайно высокой интенсивности и кратковременного (импульсного) воздействия, реализуемого в локальных зонах. Оценивая взрыв по влиянию на объект защиты, его следует отнести к различаемым и травмоопасным воздействиям, способным оказывать воздействия от индивидуального до группового.

Паспорт опасности можно представить и в табличной форме (табл. 4).

Таблица 3. Классификация опасностей

Признаки классификации опасностей	Вид (класс)
<i>Первая группа. Свойства опасностей</i>	
По происхождению	Естественные Естественно–техногенные Антропогенные Антропогенно–техногенные Техногенные Техноприродные
По физической природе	Массовые Энергетические Информационные
По интенсивности потока	Опасные Чрезвычайно опасные
По длительности воздействия	Постоянные Переменные, периодические Импульсивные, кратковременные
По размерам зоны воздействия	Локальные (местные) Региональные Межрегиональные Глобальные
По степени завершенности процесса воздействия	Потенциальные Реальные Реализованные
<i>Вторая группа. Свойства объекта защиты</i>	
По способности различать (идентифицировать) опасности	Различаемые Не различаемые
По виду негативного воздействия	Вредные Травмоопасные
По масштабу воздействия (по численности лиц, подверженных воздействию опасности)	Индивидуальные Групповые Массовые

Таблица 4. Паспорт опасности грозового разряда в атмосфере

Признак	Вид деятельности
Происхождение	Естественное
Физическая природа потока	Энергетическая
Интенсивность потока	Чрезвычайно опасная
Длительность воздействия	Кратковременная
Зона воздействия	Городская и природная
Размеры зоны воздействия	Локальная
Степень завершенности процесса воздействия	Реальна при угрозе и реализованная попаданием молнии в объект защиты
Степень идентификации опасности человеком	Различимая
Вид негативного воздействия	Травмоопасная
Масштаб воздействия	Индивидуальный, редко групповой

Паспорт опасности необходим для правильной оценки негативного влияния на людей и окружающую среду, а также для выбора защитных мер, необходимых для устройства локализации воздействия опасности.

Согласно стандартам МЧС ЧС классифицируются в зависимости от числа пострадавших, числа людей, у которых оказались нарушенными условия жизнедеятельности, от размера материального ущерба, а также от границ зон распространения поражающих факторов. Ранее (Постановление Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 г. № 1094) выделялись локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные ЧС. В настоящее время принята другая классификация ЧС, учитывающая новую номенклатуру административных единиц (Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304).

Таблица 5. Классификация ЧС по масштабам проявления

Характер ЧС	Количество пострадавших чел., либо ущерб. руб.		Граница зоны ЧС
Локального характера	Не более 10	Не более 100 тыс.	Не выходит за пределы территории объекта
Муниципального характера	Не более 50	Не более 5 млн.	Не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения
Межмуниципального характера	Не более 50	Не более 5 млн.	Затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию
Регионального характера	Свыше 50, не более 500	Свыше 5 млн., не более 500 млн.	Не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации
Межрегионального характера	Свыше 50, не более 500	Свыше 5 млн., не более 500	Затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации
Федерального характера	Свыше 500	Свыше 500 млн.	

За 2009 – 2016 годы в РФ произошло 2673 чрезвычайных ситуации, из которых 1400 – ЧС локального характера, 952 ЧС – муниципального, 123 – межмуниципального, 165 – регионального, 8 – межрегионального, и 11 – ЧС федерального характера.

Из всех ЧС более 88 % составляют ЧС локального и муниципального характера.

Из 2673 ЧС рассматриваемого периода в Российской Федерации 1565 – техногенные ЧС, 727 – природные, и 348 ЧС – биолого – социальные. Более половины (59%) произошедших ЧС – техногенного характера, менее трети («27%») – природные чрезвычайные ситуации.

За рассматриваемый период в Российской Федерации в ЧС погибло 5712 человек, из них в техногенных ЧС – 5068 человек, в природных ЧС – 304 человека и в биолого–социальных ЧС – 148 человек (92 погибших не отнесены ни к одной из этих категорий). Значительная часть (88.7 %) погибла в результате техногенных ЧС, доля погибших в природных ЧС составила 5.3 %, а в биолого–социальных ЧС – 2.6%.

Число пострадавших от ЧС в Российской Федерации за рассматриваемый период: всего 614801 человек, из них в техногенных ЧС – 37220, в природных ЧС – 574261, в биолого–социальных ЧС – 2333 (987 пострадавших не отнесены ни к одной из вышеуказанных категорий).

1.3. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

1.3.1 СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК – СРЕДА ОБИТАНИЯ»

Человек живет и действует в окружении той или иной среды, вместе они образуют непрерывно функционирующую систему «человек – среда обитания». **Среда обитания** – это окружение человека, характеризующееся в конкретный момент времени совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных, информационных). Эти факторы

способны оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека и окружающую среду.

Действуя в **системе «человек – среда обитания»**, человек непрерывно решает основные задачи по удовлетворению своих потребностей. Американский психолог Абрахам Маслоу, изучая теорию иерархии потребностей, распределил потребности человека по мере убывания их важности. Он объяснял такое построение тем, что человек не может испытывать потребности высокого уровня, пока нуждается в более примитивных вещах. В основании – физиология (утоление голода, жажды, потребности в жилье и т. п.). Ступенью выше разместилась потребность в безопасности, над ней – потребность в привязанности и общении, а также в принадлежности какой-либо социальной группе. Следующая ступень – потребность в уважении и одобрении, над которой Маслоу поставил познавательные потребности (жажда знаний, желание воспринимать как можно больше информации). Далее следует потребность в эстетике (жажда гармонизировать жизнь, наполнить её красотой, искусством). И наконец, последняя ступень пирамиды, наивысшая, – стремление к раскрытию внутреннего потенциала (она и есть самоактуализация). Важно заметить, что каждая из потребностей не обязательно должна быть утолена полностью – достаточно частичного насыщения для перехода на следующую ступень.

Формы, в которых проявляются потребности, могут быть разными, здесь нет единого стандарта. У каждого из нас свои мотивации и способности. Поэтому, например, потребность в уважении и признании у разных людей может проявляться неодинаково: одному необходимо стать выдающимся политиком и завоевать одобрение большинства своих сограждан, а другому вполне достаточно, чтобы собственные дети признавали его авторитет. Такой же широчайший диапазон в рамках одной и той же потребности можно наблюдать на любой ступени пирамиды, даже на первой физиологические потребности (рис. 2).

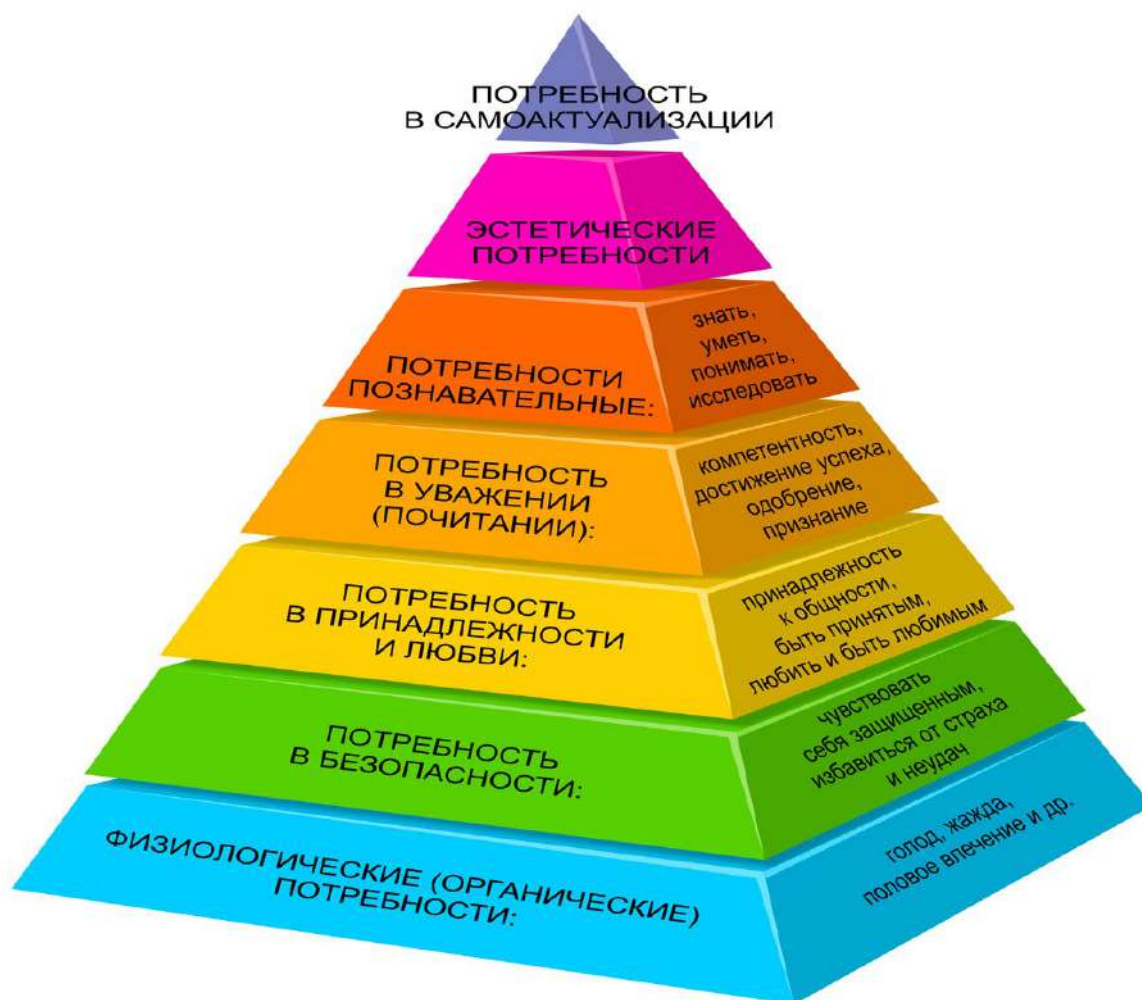


Рис. 2. Диаграмма иерархии человеческих потребностей по Маслоу

Ступени (снизу вверх):

1. Физиологические;
2. Безопасность;
3. Любовь/Принадлежность к чему-либо;
4. Уважение;
5. Познание;
6. Эстетические;
7. Самоактуализация.

Причём последние три уровня: «познание», «эстетические» и «самоактуализация» в общем случае называют «Потребностью в самовыражении» (Потребность в личностном росте).

Из иерархии потребностей следует что, потребность в безопасности – это одна из первичных, наиважнейших потребностей человека, где бы он ни был, что бы он ни делал, в какой среде бы он ни находился. Человек вынужден создавать и использовать системы защиты от негативных воздействий, как со стороны среды обитания, так и со стороны себе подобных. Эту задачу решает **«Техногенная безопасность» – наука о безопасности и комфортном взаимодействии человека со своей средой обитания, которой может являться производственная, городская, бытовая или природная среда.**

Производственная среда наиболее опасна, так как для реализации любого производственного процесса необходимо использование мощных источников энергии и разнообразных химических веществ, что несет в себе угрозу потенциального негативного воздействия. Прогресс в сфере промышленного производства и создание новой техники в период технического прогресса научно–технической революции сопровождался и сопровождается в настоящее время ростом энерговооруженности рабочих мест и синтезом новых химических соединений, что расширило список и усилило действие опасных и вредных факторов производственной среды.

Производственная среда – это среда, где человек осуществляет свою трудовую деятельность (предметы труда, орудия труда, продукты труда, условия труда). В более широком понимании это и организация производства с различными элементами управления, среди которых одним из ведущих является совершенствование охраны труда, в том числе с использованием экономических стимулов.

В современной России в некомфортных условиях производственной деятельности трудится около 18 % работающих.

Работающее население страдает профессиональными заболеваниями, которые распределяются следующим образом: 35 % – органы дыханий, 25 % – вибрационная болезнь, 12 % – органы слуха, 12 % – опорно – двигательный аппарат. Производственный травматизм со смертельным

исходом в России в последние годы находится на уровне 0.125 – 0.150 случаев на 1000 работающих, тогда как за рубежом этот показатель существенно ниже и составляет 0.07 – 0.09.

В мире ежегодно от травматизма погибает около 2 млн. человек.

Анализ типологии несчастных случаев тяжелыми последствиями, происшедших в 2014 году в организациях Российской Федерации, свидетельствует о том, что практически каждый третий несчастный случай (30.8 %) произошел в результате падения пострадавшего с высоты; каждый четвертый (24 %) – в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин и механизмов; 13.8 % – в результате транспортных происшествий; 12.4 % – в результате падения, обрушения, обвалов предметов, материалов.

Основными причинами производственного травматизма являются организационные, технические, санитарно – гигиенические, социально – психологические, климатические, психофизиологические, экономические и индивидуальные.

Городская среда. Сегодня городская среда оказывает на человека весьма негативное воздействие. Немало очевидного вредного влияния на здоровье загрязненного воздуха и питьевой воды городской житель оказывается еще и в зоне воздействия целого ряда факторов, влияющих отрицательно на общее состояние организма.

Существенным негативным фактором городской среды является **шум**, создаваемый транспортом. На магистральных улицах уровень шума достигает 96 дБ, а на выходящих окнами на проезжую часть квартирах домов уровень шума только на 10–15 дБ ниже.

Шум вызывает изменения функционального состояния центральной нервной и сердечно – сосудистой систем. Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, повышение содержания холестерина в крови встречаются чаще у людей, проживающих в шумных районах. Под воздействием шума нарушается сон, после пробуждения люди чувствуют

усталость, головную боль. Со временем это приводит к переутомлению, снижению работоспособности, болезням.

Помимо звуковых волн, воспринимаемых нами как шум, существует еще и **инфразвук** – неслышимые человеческим ухом низкочастотные колебания. Есть антропогенные источники инфразвука – многие работающие механизмы, трансформаторы и пр. Предполагается, что колебания частотой 6 Гц совпадают с альфа-ритмом головного мозга – под их воздействием возникает ощущение морской болезни, усталости, они могут привести к потере зрения и даже к смерти. Инфразвук с частотой 7 Гц еще более опасен для человека – он может привести к остановке сердца.

Воздушная среда городов насыщена агрессивными **запахами**. Это запахи различных масел, бензина, выхлопных газов автомобилей, красок и лаков, свежего асфальта и новой мебели из ДСП, запах гари и резины. Это и более приятные, но не менее опасные для здоровья запахи дезодорантов, одеколонов, духов, косметики, стиральных порошков, способные вызвать мгновенную аллергическую реакцию. А запахи доминирующих в городе или районе производств?! Почти каждый город имеет свой специфический запах. По запаху легко можно узнать города–металлурги, города–химики, города–текстильщики, города с рыбконсервной промышленностью, шахтерские города и т.д. Во многих случаях выбрасываемые в воздух вещества не только оказывают раздражающее влияние на наше обоняние и нервную систему, но и, попадая в организм, наносят прямой вред здоровью.

Еще одна сторона жизни современных крупных городов – образование и накапливание огромного количества твердых, жидких и газообразных **отходов** как промышленного, так и бытового происхождения. Жидкие отходы просачиваются в грунт и загрязняют источники питьевой воды и грунтовые воды, газообразные – вызывают смог, отравляя все живое своими ядовитыми парами.

Огромную проблему создают твердые отходы. На сегодняшний день в городах и поселках страны накопилось 55 млн. т бытовых отходов – и то

только на зарегистрированных **свалках**. В Москве ежегодно образуется около 2,5 млн. т твердых бытовых отходов и около 6 млн. т промышленных. Из них только 10% бытовых и около 50% промышленных отходов подвергается переработке.

Основную массу твердых отходов (до 74%) составляют бумага и пищевые отходы, но немало и долго не разрушающихся пластмасс и синтетических материалов. Сжигать их нельзя, так как при этом выделяются многочисленные токсичные вещества (диоксин, фтористые соединения и др.).

И, конечно, одной из основных опасностей городской среды является **движущийся транспорт**. Только в дорожно–транспортных происшествиях (ДТП) в год гибнет в США более 40 тыс. человек, а на российских дорогах около 27–30 тыс. человек. Правда, в США на 1000 человек приходится 900 автомобилей, тогда как в России – пока не многим более 300. В перерасчете на 100 тыс. человек ежегодно в ДТП в России гибнет 20 чел., в США – 14 чел., в европейских странах – 5–6 чел., а в Израиле – 4 чел.

Бытовая среда – это среда проживания человека, которая содержит совокупность жилых зданий, сооружений различного назначения, коммунально – бытовых организаций и учреждений. Одним из показателей опасностей в данной среде является бытовой травматизм, который, по данным МЧС России, очень высок в России и не имеет тенденции к снижению. Ведущей причиной является выполнение жильцами работ – уборка, ремонт помещений, приготовление пищи и т.д. Бытовой травматизм является основной причиной смерти россиян в возрасте от 1 года до 44 лет. В структуре травматизма бытовой травматизм занимает 76.7 %; уличные – 14.7%; спортивные – 1.1 %; транспортные – 1.3%; производственные – 1.0 % и прочие 6.2 %.

Природная среда – это совокупность биотических и абиотических факторов, естественных или измененных в результате человеческой деятельности; природная среда – часть окружающей среды, природная

составляющая среды обитания и производственной деятельности человека. Природная среда отличается от других составляющих окружающей среды свойством самоподдержания и саморегуляции без корректирующего влияния человека.

Компонентами природной среды являются земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный и животный мир. Из понятия «природная среда» исключается та часть биосферы, которая коренным образом преобразована человеком в объекты хозяйственной деятельности (здания, дороги, механизмы, пахотные и иные хозяйственные угодья, горнопромышленные отходы, зеленые насаждения и т.п.). Таким образом, **природная среда – это совокупность объектов и систем материального мира в естественном состоянии, не являющаяся продуктом трудовой деятельности человека, т.е. техногенеза.** В то же время природная среда является источником важнейших природных ресурсов, таких как биопродуктивная почва, вода, минералы и руды, носители тепла и энергии (нефть, газ, уран, торф).

Окружающая среда – весь окружающий человека мир, включая и природную, и антропогенную среду.

Законодательное определение понятия «благоприятная окружающая среда» дано в статье 1 Федерального Закона №7 – 99 «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г:

«Благоприятная окружающая среда – окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно – антропогенных объектов».

Окружающая среда человека подвержена влиянию различных факторов, которые могут быть естественными, искусственными, социальными, биологическими и психологическими. Изменения окружающей среды – это изменения или нарушение, чаще всего вызываемые деятельностью человека и естественными экологическими процессами.

Антропогенная среда – это природная среда, прямо или косвенно, намеренно или непреднамеренно измененная человеком. Она включает в себя:

- 1) Квазиприродную среду (окультуренные ландшафты, агроценозы);
- 2) Артеприродную среду (искусственное окружение людей – здания, сооружения, дороги в сочетании с воздухом, светом и почвой);
- 3) Окружающую человека среду – совокупность абиотических, биотических и социальных факторов в сочетании с квазиприродной и артеприродной средами.

Таким образом, средой обитания человека в обобщенном виде является **техносфера**, или антропогенная среда в ее активной фазе, ибо это мир техники и технологий и связанных с ними техносферных опасностей; Это синтез природы и техники, созданной человеческой деятельностью.

1.3.2. СРЕДА ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

На протяжении многих веков среда обитания человека медленно изменяла свой облик, но мало менялись виды и уровни негативных воздействий. Так продолжалось до середины XIX в. – начала активного роста воздействия человека на среду обитания. Однако в XX в. на Земле возникли зоны повышенного загрязнения биосферы, что привело к региональной деградации. Этим изменениям во многом способствовали следующие факторы:

- 1) **Высокие темпы роста численности населения на планете и урбанизация;**

Сегодня на Земле проживает около 8 млрд. человек. Ежегодно рождается около 60 млн. человек, из них умирает примерно 23 млн. человек, а прирост составляет немногим более 36 млн. человек. Хотя, по расчетам некоторых специалистов, население Земли увеличивается более чем на 90 млн. человек в год.

В последние годы отмечается резкий рост урбанизации населения.

Главная проблема урбанизации связана с тем, что она способствует перенаселению и повышению антропогенной нагрузки на окружающую природу. В большинстве городов наблюдается неблагоприятная экологическая обстановка, что сказывается и на здоровье местных жителей. Атмосферный воздух в городах содержит значительно большие концентрации токсических примесей по сравнению с сельской местностью. Отмечено, что городское население испытывает больше стресса и в целом чаще страдает от психических расстройств. Для городов характерен высокий темп жизни, справиться с которым могут не все. В мегаполисах распространена депрессия и хроническая усталость.

Жизнь в городах не требует от человека выполнения большого объема работы, что может негативно влиять на здоровье. Сельские жители реже страдают от гиподинамии – болезни, связанной с неактивным, сидячим образом жизни.

Надо отметить, что почти во всех крупных городах значительная часть населения сталкивается с нехваткой жилья. Стоимость даже однокомнатных квартир часто значительно превосходит стоимость домов на селе. В результате многие семьи вынуждены годами снимать жилье или ютятся на очень маленькой площади.

При ложной урбанизации возникают бедные кварталы, застроенные трущобами. Уровень жизни там невысок, причем социальные лифты, способные вывести жителей оттуда, недоступны большинству из них.

Даже в развитых странах уровень преступности в городах значительно выше, чем на селе. Если в деревнях все друг у друга на виду, и поэтому тяжело незаконно обогатиться, то в городах люди часто не знают даже соседей по лестничной клетке. Здесь проще стать жертвой грабежа, кражи, мошенничества, насильственных действий.

2) Рост потребления и концентрации энергетических ресурсов.

Основными источниками получения энергии являются: природный газ – 23%, уголь – 20%, нефтепродукты – 33%, атомная энергия – 6%, гидроэнергия – 6% и другие источники – 12 %, куда входят энергия ветра, энергия проливов и отливов, солнечная энергия. Потребление энергии является энергетической мерой цивилизации, а расход энергии на душу населения – критерием высокого уровня жизни. В расчете на условное топливо на душу населения США, по данным на 2013 г., потребили 11 тонн, Россия – 6 тонн, Австралия – 7.4 тонн, Европа – 4.4 тонн, Япония – 5 тонн, Индия – 0.5 тонн, Китай – 0.8 тонн, а весь мир – 2.1 тонн.

В последующие годы в связи со значительным ростом потребления энергии показатели по Китаю и Индии резко выросли и достигли до 2.0 тонн и более на душу населения. Сегодня Китай потребляет 23 % общемировой энергии, США – 16.6 %, Индия – 4.9 %, Россия – 5.3 %.

Только рост потребления электроэнергии в мире увеличился с 1545 млрд. кВт.ч. до 6400 млрд. кВт.ч. и эта тенденция будет сохраняться и в будущем. Сегодня мировое потребление энергии растет на 1.6 % в год и, несмотря на увеличение альтернативных, экологически предпочтительных источников энергии, традиционные ископаемые источники – нефть, уголь и газ – будут обеспечивать 80 % энергопотребления до 2030 г.

При сжигании ископаемого топлива увеличивается выброс в атмосферу углекислого газа и других парниковых газов, усиливающих парниковый эффект. Кроме углекислого газа, при сжигании угля, нефти или газа в атмосферу выделяются много вредных веществ: пыль, сажа, сера, хлор, фтор, метан, медь, хром, канцерогенные соединения. Эти выбросы вызывают кислотные дожди.

Энергетика – один из основных источников негативного воздействия на окружающую среду и человека. Она влияет на атмосферу, гидросферу (потребление воды, создание искусственных водохранилищ, сбросы загрязненных и нагретых вод, жидких отходов) и на литосферу (потребление ископаемых топлив, изменение ландшафта, выбросы токсичных веществ).

3) Интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства

В настоящее время производственная и хозяйственная деятельность оказывают значительное влияние на состояние окружающей среды, а главным источником воздействия является промышленность. Чем выше уровень концентрации промышленных объектов, тем обширнее зона изменения природной среды.

Любое изменение одной из сфер природной среды находит отражение в других (нарушение литосферы косвенно влияет на режим поверхностных и подземных вод, предопределяет пылевое и газовое загрязнение атмосферы и т.д.). Среди таких экологических проблем, как истощение сырьевых ресурсов и климатические изменения, наиболее угрожающих размеров достигла проблема загрязнения воды, почвы и воздуха отходами промышленного производства.

Более 20 000 предприятий промышленности России с хорошо развитыми технологическими процессами играют заметную роль в загрязнении окружающей среды. В некоторых промышленных районах с наиболее опасными производствами вредные выбросы иногда превышают все санитарные нормы. Машиностроительный комплекс ежегодно выбрасывает в атмосферу 32 % промышленных загрязнений от своих стационарных источников. А очистным оборудованием машиностроение оснащено всего лишь на 30–50 %.

В условиях рыночной экономики предприниматели не заинтересованы в увеличении затрат на защиту окружающей среды, которые, естественно, ведут к повышению стоимости продукции, а значит – к снижению прибыли. Влияние на природу с каждым годом становится более масштабным и к настоящему времени в отдельных районах мира привело к экологическому кризису. Впервые серьезный экологический кризис наблюдался в 1960-70-е годы. Уже тогда члены Римского клуба предупреждали человечество о грозящей экологической катастрофе, однако их слова услышаны не были. А

экологический кризис тем временем уже начинал углубляться, о чем свидетельствовало заметное снижение самоочищения биосферы, которая уже не могла справляться с отходами, выбрасываемыми в нее предприятиями и людьми.

Экологические проблемы чрезвычайно актуальны как для отдельного предприятия и всего промышленного комплекса страны, так и для Земли в целом. Развитие промышленности, с одной стороны, – результат научно–технического прогресса и производственной деятельности людей. А с другой, промышленность – основной потребитель природных ресурсов и мощный источник загрязнения. Несмотря на то, что экологическая безопасность отдельно взятых промышленных объектов непрерывно повышается, в целом по стране вопросы защиты окружающей среды встают все острее, что вызвано рядом многих объективных и субъективных причин. Количественное и качественное совершенствование промышленных предприятий как одного из элементов экосистемы «предприятие – природная среда» неизменно приводит к количественно–качественному изменению другого элемента данной экосистемы – природы, а развитие предприятий переводит эти изменения на качественно новый уровень. Так, увеличение производственных мощностей на предприятии и рост выпуска продукции приводят к повышению количества потребляемых ресурсов – а значит, к увеличению вредных выбросов в природную среду. Отношения между двумя параллельными процессами – процессом развития предприятий и промышленности в целом и процессом ухудшения экологической обстановки отражают диалектическое отрицание, которое показывает три основных направления решения вопроса защиты окружающей природной среды.

Первое направление. Полное прекращение промышленного производства.

За это выступает партия Зеленых и организация «Greenpeace», которые, пропагандируя девственность окружающей природы, забывают, что защита природы и прогресс человечества – совершенно противоположные или

обратно пропорциональные процессы. Развитие человеческой цивилизации неизбежно ведет к нарушению природной среды, и, наоборот, борьба за чистоту природы требует возвращения к допроизводственному обществу.

Второе направление. Развитие и функционирование промышленных предприятий при игнорировании состояния природной среды, то есть **отрицание экологических проблем**. Однако это неизбежно приводит к экологическому кризису.

Эти направления – решение проблемы путем уничтожения одного из элементов экосистемы «предприятие – природная среда», а именно – предприятия и промышленности (в первом случае) и природной среды (во втором случае).

Третье направление оптимальное сочетание функционирования промышленных предприятий с поддержанием максимально возможной их экологической безопасности. Сокращение производства до разумной достаточности и его оптимизация с одновременной защитой окружающей природной среды.

Не только промышленность, транспорт и энергетика являются источниками загрязнения атмосферы, вод, почв химическими элементами. Таким загрязнителем может быть и сельское хозяйство.

Начиная с 1980 года, ООН считает угрозу живой природе, исходящую от сельского хозяйства, в числе четырех самых опасных. Можно выделить два источника, определяющих сельскохозяйственное загрязнение, – минеральные удобрения, пестициды.

Минеральные удобрения ежегодно вносятся на поля для того, что бы восполнить вымываемые из почвы химические элементы. Удобрения регулируют процессы обмена веществ в растениях, способствуют накоплению белков, жиров, углеводов, витаминов. Небольшие дозы удобрений, применяются с учетом особенностей почв и климатических условий, способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Но очень часто правила внесения удобрений нарушаются.

Систематическое внесение удобрений в высоких дозах, плохое хранение, потери во время транспортировки приводят к загрязнению среды, особенно водоемов, оказывают влияние на здоровье человека.

Например, при чрезмерной дозе внесения удобрений возможно накопление в растениях нитратов, большое количество которых попадает в пищу и может вызвать легкое пищевое отравление.

Гораздо опаснее то что нитраты превращаются в наших организмах в нитрозамины, которые могут стать причиной развития рака.

Фосфорные удобрения, попадая в водоемы, вызывают их зарастание и гибель.

Возникает вопрос, значит ли это, что необходимо отказаться от применения удобрений.

Существуют данные, на основе которых, можно сделать вывод о том что, дозы удобрений, вносимые на 1 га пашни, сильно различаются по странам. Самые высокие они в Голландии – почти 800 кг на 1 га. В последние годы можно видеть некоторое снижение вносимых удобрений, все-таки получать высокие урожаи без них невозможно.

Пестициды – собирательное название ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений.

В среднем на каждого человека Земли ежегодно расходуется 400–500 г пестицидов, а в России и США – до 2 кг.

Обычно пестициды используются для поражения определенного вредителя. Но кроме него гибнет практически все живое, находящиеся рядом. Ученые подсчитали, что в нашей стране от применения пестицидов в сельском хозяйстве, гибнет до 80% лосей, кабанов, зайцев.

Наиболее опасной группой являются хлорорганические пестициды и среди них ДДТ.

Пестициды становятся опасными при достижении определенной концентрации. Опасность заражения пестицидами через продукты питания и

питьевую воду существует для всего населения Земли. Они могут накапливаться (особенно в тех странах, где их применяют в больших количествах) в тканях тел рыб, птиц, в грудном молоке женщин.

4) Массовое использование транспорта.

С точки зрения безопасности, любой транспорт опасен для окружающей среды, являясь важнейшим источником загрязнения. Во время работы автомобилей, автобусов в атмосферу поступают вредные вещества, образуется смог, разрушается озоновый слой. Наиболее опасные вещества, которые выделяют современные виды транспорта – это угарный газ, диоксины, монооксид углерода, бензапирен, оксиды азота, соединения свинца. Когда вредные вещества поступают в атмосферу, они попадают в легкие и в кровь людей, способствуют развитию различных заболеваний, в том числе раковых опухолей и бесплодия. Вдыхая грязный воздух во время беременностей, это может привести к патологиям.

Транспортная система становится причиной еще одной экологической проблемы – истощения природных ресурсов, таких как углеводород, металлы и металлические руды. Мытье различных видов транспорта загрязняет водоемы. Кроме того, требуется регулярная утилизация отработанных расходных материалов транспорта: шин, аккумуляторов, металлолома, пластмассы, бытового мусора. Кроме атмосферного, гидрологического и литосферного загрязнения, транспорт издает шумовое загрязнение.

Наибольшие удельные выбросы приходятся на автомобильный и воздушный транспорт, в десятки и сотни раз превышая аналогичные выбросы на других видах транспорта по оксиду углерода (CO), углеводородам (CH), оксидам азота (NO), углероду (C), диоксиду серы (SO₂). Наиболее экологичными являются морской и железнодорожный транспорт. В целом на долю автотранспорта приходится 91,3 % загрязнения атмосферы, железнодорожного – 3,7 %, морского – 2,7 %, речного – 0,9, воздушного – 1,4 %.

Масштабы работы транспортной системы России, ее значительный имущественный комплекс определяют значительный объем загрязнения окружающей среды. Вместе с тем, внедрение более энергоэффективных транспортных средств, проведение мероприятий ресурсосбережения и другие мероприятия приводят к снижению размеров удельных выбросов вредных веществ.

Автомобильный транспорт является одним из крупнейших источников загрязнения окружающей среды. Относительная доля автотранспорта в общих антропогенных выбросах загрязняющих веществ всех отраслей экономики составляет около 40 % и более 80 % объема вредных выбросов транспортного комплекса (без учета трубопроводного транспорта).

Характерными особенностями вредного воздействия подвижных источников автомобильного транспорта на окружающую среду являются высокие темпы роста численности автомобилей и их пространственная рассредоточенность, непосредственная близость источников загрязнения к жилым районам, более высокая токсичность по сравнению со стационарными источниками, техническая сложность использования средств защиты от загрязнений.

Загрязнение окружающей среды от стационарных источников автомобильного транспорта происходит при испарении бензина на АЗС, образовании пыли в приземном воздушном слое возле автодорог, отчуждении значительных земельных площадей под автодороги.

Быстрый рост автомобилизации населения значительно увеличивает негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду, особенно в крупных городах. Превышение уровней предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ вдоль автотрасс и на прилегающих территориях и шумовое загрязнение ведут к росту заболеваемости населения.

1.3.3. ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В результате активной преобразующей деятельности человека им создан новый вид и тип среды обитания – техносфера. При создании техносферы человек стремится к повышению комфортности своего обитания, обеспечению своей защиты от внешних воздействий. Однако при этом техносферные условия наряду с положительным влиянием оказывает и негативное воздействие на человека и окружающую его природную среду.

Сегодня промышленное производство, сконцентрировав в себе колоссальные запасы различных видов энергии, вредных веществ и материалов, стало постоянным источником серьёзной техногенной опасности и возникновения аварий и катастроф, сопровождающихся чрезвычайными ситуациями. Как показывает опыт, внедрение и производство новых технологий, как правило, незначительно снижает уровень этой опасности. Естественное же постоянное стремление общества к наиболее полному удовлетворению своих материальных и духовных потребностей влечет за собой увеличение масштабов производства, а следовательно, и уровня техногенной опасности.

Особенно большую экологическую опасность для окружающей среды и здоровья человека представляет **техногенное загрязнение**.

Под загрязнением окружающей среды понимают любое внесение в ту или иную экологическую систему не свойственных ей живых или не живых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии со снижением продуктивности или разрушением данной экосистемы.

Понятие «экологический кризис» появилось в 1972г. в докладе Римского клуба «Пределы роста», где отмечалось: при сохранении темпов роста и тенденции развития экономики человечество придет к катастрофе и погибнет к 2100 г.

Человек оказывает следующее воздействие на окружающую среду:

- Изъятие из природы её отдельных компонентов, использование природных ресурсов.
- Выброс в природную среду отходов хозяйственной деятельности, загрязнение этой среды.
- Преобразование природных комплексов в хозяйственных целях.

При этом различают:

- **Прямое воздействие** – непосредственное действие в отношении каких-либо компонентов природы (срубили лес, распахали степь – стало поле, освоили целину – получили урожай).
- **Косвенное воздействие** – следствие прямого воздействия (в результате почвы обедняются, из-за распашки происходит эрозия почвы, степь превращается в пустыню).
- **Комбинированное воздействие** – комбинация этих двух форм. Обычно любое воздействие на природу при тщательном рассмотрении является комбинированным.

По масштабам распространения техногенные загрязнения делятся на *локальные, региональные и глобальные*.

Для атмосферы **локальными** считаются загрязнения, оказывающие влияние на внешнюю среду в радиус 80 км, **региональными**– 90–800 км, **глобальными** – более 800 км.

Загрязнение почвы региональное – загрязнение почвы, возникающее вследствие переноса в атмосфере загрязняющего вещества на расстояния более 40 км от техногенных и более 10 км от сельскохозяйственных источников загрязнения.

Загрязнение почвы глобальное – загрязнение почвы, возникающее вследствие переноса загрязняющего вещества в атмосфере на расстояния, превышающие 1000км от любых источников загрязнения.

По продолжительности воздействия техногенные загрязнения делятся на *кратковременные* и *долговременные*.

Кратковременные загрязнения – единичные выбросы в атмосферу – взрывы, утечки газа, нефтепродуктов.

Долговременные загрязнения – постоянно или длительно действующие источники загрязнения (промышленные предприятия, ТЭС, гидросооружения и т.д.), могут привести к значительным изменениям компонентов внешней среды.

По характеру воздействия техногенные загрязнения делятся на *физические*, *биологические* и *химические*.

Физические загрязнения – тепловой нагрев, шум, электромагнитное и радиоактивное излучения (изменяют непосредственно физические характеристики среды).

Химические загрязнения – оксиды серы, азота, углеводороды, тяжелые металлы, фтористые соединения и другие химические вещества – изменяющие химический состав атмосферы, гидросферы и почвы.

Биологические загрязнения – нехарактерные и нежелательные для данной экосистемы живые организмы (вирусы, бактерии и др., например, колорадский жук).

По *источнику загрязнения* делятся на:

Естественные – возникающие в результате деятельности бактерий, стихийных бедствий, естественных геологических процессов.

Искусственные – источниками, которых являются энергетика, сельское хозяйство, коммунально – бытовые системы.

Естественное загрязнение биосферы обычно способно преодолеть за счет процессов саморегуляции и самовосстановления (самолечения).

Искусственные загрязнения (техногенные) – результат хозяйственной деятельности человека, их биосфера полностью обычно переработать не может в силу нескольких причин:

- 1) Количество техногенных загрязнений очень велико;

- 2) Среди антропогенных загрязнений присутствуют вещества, не характерные для природы в ее нормальном состоянии – ксенобиотики (большинство синтетических веществ). Ксенобиотики не вписываются в естественный круговорот веществ и не могут быть переработаны природой;
- 3) Многие антропогенные загрязнители подавляют естественные процессы самоочищения и самовосстановления, в т.ч. многие ксенобиотики, ПАВ и т.д.

Источники загрязнения окружающей среды. Хозяйствующими субъектами ежегодно выбрасывается в атмосферу более 15 млрд. т CO_2 , 200 млн. т CO , более 500 млн. т углеводород, 120 млн. т золы, более 160 млн. т оксидов серы и 110 млн. т оксидов азота и др. Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет, по некоторым данным, более 19 млрд. т.

Сточные воды – это воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека.

Загрязнения, поступающие в сточные воды, можно условно разделить на несколько групп. Так, по физическому составу выделяют нерастворимые, коллоидные и растворенные примеси. Кроме того, загрязнения делятся на минеральные, органические, бактериальные и биологические.

Суммарный объем загрязненных сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты России, распределяется между жилищно – коммунальным хозяйством (51 %), промышленностью (35%) и сельским хозяйством (13%). Объем сброса загрязненных сточных вод ежегодно составляет по промышленности около 9 млрд. м^3 , по объектам ЖКХ более 12.5 млрд. м^3 .

По своему положению и свойствам почва фактически является конечным местом сосредоточения всех природных и техногенных загрязнений, при этом последние вносят основной вклад:

- Теплоэнергетика (угольная пыль, зола, дым, аэрозоли тяжелых шламов – ртути, мышьяка, свинца, ванадия, газы SO_2 , SO_3 , NO_2 , бензапирен, фтористые и мышьяковые соединения, радионуклиды).
- Черная металлургия (рудная и железистая пыль, оксиды железа, мышьяка, зола, сажа, SO_2 , SO_3 , NO_2 , NH_3 , HCl);
- Цветная металлургия (пыль, пары и оксиды свинца, цинка, кадмия, меди, мышьяка, ртути, фтора, SO_2 и т.д.);
- Промышленность строительных материалов (цементная пыль, фтор и т.д.);
- Химическая промышленность (SO_2 , SO_3 , NO_2 , NH_3 , HCl , HF , HNO_3 , фтористые соединения, углеводороды, растворители, эфиры, фенолы и др.);
- Транспорт (углеводороды, свинец, угольная пыль, зола, CO , SO_2 , H_2S , бенз(а)пирен, непредельные углеводороды);
- Сельское хозяйство (удобрения, пестициды, ядохимикаты и т.д.);
- Нефтеперерабатывающая и нефтедобывающая промышленность (нефть, нефтепродукты, бенз(а)пирен, серосодержащие соединения и др.);
- Атомные электростанции (радионуклиды, йод – 131, стронций – 90, цезий – 137, плутоний – 239, калий – 42 и др.).

Техногенные загрязнения по происхождению делятся на 4 группы:

- Промышленные;
- Транспортные;
- Бытовые;
- Сельскохозяйственные.

Техногенные загрязнения по природе факторов делятся на следующие группы:

- Химические;
- Физическое;

- Физико – химическое;
- Биологическое.

Физическое – связано с изменением физических температурно – тепловых, волновых и других параметров среды. Различают тепловое, шумовое, радиоактивное, световое, электромагнитное.

Тепловое – сточные воды ТЭС теплее на 8–10 градусов, чем вода в водоемах. Такая температура способствует усиленному развитию водорослей и планктона; температурная граница преграждает путь на нерест лосося и угря. Для развития икры налима температурный перепад выше 1.5 градусов достаточно губителен. Кроме того, тепловое загрязнение способствует развитию некоторых заболеваний рыб.

Шумовое – человек всегда жил в мире звуков. В природе громкие звуки редки, шум относительно слаб и непродолжителен. Звуки большой мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевое ощущение и шок. Длительный шум неблагоприятно действует на орган слуха, понижает его чувствительность к звуку.

Уровень шума в быту:

- уличный транспорт – 80–100 Дб;
- громкая музыка – 130 Дб;
- пылесос – 110 Дб;
- громкая речь – 60–70 Дб.

Считается, что шум реактивного самолета очень опасен человеку – 140 Дб, а взлетающей космической ракеты (175 Дб) – смертелен.

Химическое – связано с увеличением количества химических компонентов в определенных средах, и химическое загрязнение может быть вызвано любым веществом. Самыми опасными признаны 14 химических элементов, за которыми проводится постоянный мониторинг в окружающей среде и продуктах питания, из них наиболее опасны кадмий, ртуть, свинец.

Физико – химические – аэрозольное загрязнение.

Аэрозоли – это аэродисперсные (коллоидные) системы, в которых не определяемое долгое время могут находиться во взвешенном состоянии твердые частицы (пыль), капельки жидкости, образующиеся либо при конденсации паров, либо при взаимодействии газовых сред, либо попадающие в воздушную среду без изменения фазового состава. Воздух или газ являются дисперсной средой, а твердые и жидкие частицы дисперсной фазой. Значительная часть аэрозолей формируется в атмосфере при взаимодействии твердых и жидких частиц между собой или с водяным паром.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются тепловые электростанции, которые потребляют уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы.

Биологическое – случайное, связанное с деятельностью человека проникновением в экосистемы чужеродных организмов. Оно бывает биологическое, микробное. Возникает при работе предприятий, производящих антибиотики, ферменты, вакцины, сыворотки, кормовой белой.

Классификация загрязнений по масштабам:

- локальное – может быть внутри города, деревни;
- региональное – авария на Чернобыльской АЭС;
- глобальное – увеличение концентрации CO_2 .

Классификация загрязнения по количественным характеристикам:

- катастрофические;
- незначительные.

Классификация загрязнения по времени нахождения в природе:

- стойкие;
- нестойкие.

По объектам загрязнения бывают:

- загрязнения атмосферы;
- загрязнения гидросферы;
- загрязнение литосферы (почвы).

Выбросы в атмосферу пяти главных загрязнителей в мире и России (млн. т)

	Весь мир		Россия	
	Стационарные источники	Транспорт	Стационарные источники	Транспорт
Твердые частицы	57	80	6.4	37
Окись углерода	177	200	7.6	10.1
Диоксид серы	99	0.7	9.2	0.07
Оксид азота	68	20	3.0	1.0
Углеводороды	4	50	0.2	2.0

Более 200 городов России, население которых составляет 65 млн человек, испытывают постоянные превышения ПДК токсичных веществ. Жители 70 городов систематически сталкиваются с превышениями ПДК в 10 и более раз. Среди них такие города как Москва, Санкт–Петербург, Самара, Екатеринбург, Челябинск, Новосибирск, Омск, Кемерово, Хабаровск. В перечисленных городах основной вклад в общий объем выбросов вредных веществ приходится на долю автотранспорта, например, в Москве он составляет – 88%, в Санкт–Петербурге – 71 %. По валовым выбросам загрязняющих веществ в атмосферу лидирует Уральский экономический район.

Состав отработавших газов автомобиля, % по объему

Компоненты	Двигатели	
	Карбюраторные	Дизельные
N_2	72 – 75	74 – 76
O_2	0.3 – 0.8	1.5 – 3.6
H_2O	3 – 8	0.8 – 4
CO_2	10 – 14.5	6 – 10
CO	0.5 – 1.3	0.1 – 0.5
NO_x	0.1 – 0.8	0.01 – 0.5
C_xH_y	0.2 – 0.3	0.02 – 0.5
Альдегиды	0 – 0.2	0 – 0.01
Частицы, г/м ³	0.1 – 0.4	0.1 – 1.5
Бензопирен, мкг/м ³	10 – 20	до 10

С автотранспортом напрямую связывают такое сильное загрязнение атмосферного воздуха в больших городах и промышленных центрах, как **смог**.

Смог бывает следующих типов:

- **Влажный смог лондонского типа** – сочетание тумана с примесью дыма и газовых отходов производства;
- **Ледяной смог аляскинского типа** – смог, образующийся при низких температурах из пара отопительных систем и бытовых газовых выбросов;
- **Радиационный туман** – туман, который появляется в результате радиационного охлаждения земной поверхности и массы влажного приземного воздуха до точки росы;
- **Сухой смог лос-анджелесского типа** – смог, возникающий в результате фотохимических реакций, которые происходят в газовых выбросах под действием солнечной радиации; устойчивая синеватая дымка из едких газов без тумана;
- **Фотохимический смог** – смог, основной причиной возникновения которого считаются автомобильные выхлопы.

Тенденции техногенного загрязнения в будущем

Характеристика	Тенденция 1970 – 1990 гг.	Сценарий 2030 г.
Сокращение площади естественных экосистем	Сокращение со скоростью 0.5 – 1.0 % в год на суше; к началу 1990 г. их сохранилось около 40 %.	Сохранение тенденции, приближение к почти полной ликвидации на суше
Потребление первичной биологической продукции	Рост потребления: 40% на суше, 25% – глобальный (оценка 1985 г.)	Рост потребления: 80– 85% на суше, 50–60%– глобальный
Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере	Рост концентрации парниковых газов от десятых процента до первых процентов ежегодно	Рост концентрации, ускорение роста концентрации CO ₂ и CH ₄ за счет ускорения разрушения биоты
Истощение озонового слоя, рост озоновой дыры над Антарктидой	Истощение на 1–2% в год озонового слоя, рост площади озоновых дыр	Сохранение тенденции даже при прекращении выбросов ХФУ к 2000 г.

Характеристика	Тенденция 1970 – 1990 гг.	Сценарий 2030 г.
Сокращение площади лесов, особенно тропических	Сокращение со скоростью от 117 (1980 г.) до 180 ± 20 тыс. км ² (1989 г.) в год; лесовосстановление относится к сведению лесов как 1:10	Сохранение тенденции, сокращение площади лесов в тропиках с 18 (1990 г.) до 9–11 млн. км ² , сокращение площади лесов умеренного пояса
Опустынивание	Расширение площади пустынь (60 тыс. км ² в год), рост техногенного опустынивания, токсичных пустынь	Сохранение тенденции, возможен рост темпов за счет уменьшения влагооборота на суше и накопления поллютантов в почвах
Деградация земель	Рост эрозии (24 млрд. т ежегодно), снижение плодородия, накопление загрязнителей, закисление, засоление	Сохранение тенденции, рост эрозии и загрязнения, сокращение сельскохозяйственных земель на душу населения
Повышение уровня океана	Подъем уровня океана на 1–2 мм в год	Сохранение тенденции, возможно ускорение подъема уровня до 7 мм в год
Стихийные бедствия, техногенные аварии	Рост числа на 5–7%, рост ущерба на 5–10%, рост числа жертв на 6–12% в год	Сохранение и усиление тенденций
Исчезновение биологических видов	Быстрое исчезновение биологических видов	Усиление тенденции по мере разрушения биосферы
Качественное истощение вод на суше	Рост объема сточных вод, точечных и площадных источников загрязнения, числа поллютантов и их концентрации	Сохранение и нарастание тенденций
Накопление поллютантов в средах и организмов, миграция в трофических цепочках	Рост массы и числа поллютантов, накопленных в средах и организмах, рост радиоактивности среды, «химические бомбы»	Сохранение тенденций и возможное их усиление
Ухудшение качества жизни, рост числа заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды (в том числе генетических), появление новых болезней	Рост бедности, нехватка продовольствия, высокая детская смертность, высокий уровень заболеваемости, необеспеченность чистой питьевой водой в развивающихся странах; рост числа генетических заболеваний, высокий уровень аварийности, рост потребления лекарств, рост числа аллергических заболеваний в развитых странах; пандемия СПИД в мире, понижение иммунного статуса	Сохранение тенденций, рост нехватки продовольствия, рост числа заболеваний, связанных с экологическими нарушениями (в том числе генетических), расширение территории инфекционных заболеваний, появление новых болезней.

1.3.4. АКСИОМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Анализ различных техногенных ситуаций позволяет сформулировать аксиомы науки о техносферной безопасности:

Аксиома 1. Техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают их пороговые значения.

Пороговые или предельно допустимые значения опасностей устанавливаются, исходя из факторов сохранения функциональной и структурной целостности человека и природной среды. При этом соблюдение предельно допустимых значений потоков, воздействующих на человека, создает безопасные условия жизнедеятельности и исключает негативное воздействие техносферы на природную среду.

Например, отходы производства и потребления по степени опасности воздействия на окружающую среду делятся на 5 классов (табл. 6), имеющих свои предельно допустимые значения (табл. 7).

Таблица 6. Классы опасности отходов

Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Степень вредного воздействия опасных отходов на окружающую природную среду	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды
I класс (чрезвычайно опасные)	Очень высокая	Экологическая система необратима нарушена. Период восстановления отсутствует.
II класс (высокоопасные)	Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.
III класс (умеренно опасные)	Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.
IV класс (малоопасные)	Низкая	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 3 лет.
V класс (практически неопасные)	Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.

Таблица 7. Предельно допустимые значения классов опасности отходов

Наименование показателя	Норма для класса опасности			
	I	II	III	IV
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Менее 0.1	0.1 – 1.0	1.1 – 10.0	Более 10.0
Средняя смертельная доза (ЛД ₅₀) при введении в желудок, мг на 1 кг массы тела	Менее 15	15 – 150	151 – 5 000	Более 5 000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг на 1 кг массы тела	Менее 100	100 – 500	501 – 2 500	Более 25 000
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500 – 5000	5001 – 50 000	Более 50 000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300	300 – 30	29 – 3	Менее 3
Зона острого действия – отношение величины средней смертельной дозы (или концентрации) к величине порога острого действия	Менее 6.0	6.0 – 18.0	18.1 – 54.0	Более 54.0
Зона хронического действия – отношение величины порога острого действия яда к величине порога его хронического действия	Более 10.0	10.0 – 5.0	4.9 – 2.5	Менее 2.5

Аксиома 2. Источниками техногенных опасностей являются элементы техносферы.

Опасности возникают при наличии дефектов и иных неисправностей в технических системах, при неправильном использовании технических систем, а также из-за наличия отходов, сопровождающих эксплуатацию технических систем. Технические неисправности и нарушения режимов использования технических систем приводят, как правило, к возникновению травмоопасных ситуаций, а выделение отходов (выбросы в атмосферу, стоки в гидросферу, поступление твердых веществ на земную поверхность, энергетические излучения и поля) сопровождается формированием вредных воздействий на человека, природную среду и элементы техносферы (табл. 8).

Таблица 8. Классификация отходов различных отраслей промышленности по воздействию на окружающую среду

Отрасль промышленности	Характеристика воздействия отходов					
	на воз-душный бассейн	на водный бассейн		на земную поверхность		на флору и фауну
		на поверхно-стные воды	на подзе-мные воды	на почвен-ный покров	на ландшафт	
Нефтехимическая	Сильное	Сильное	Среднее	Среднее	Малое	Среднее
Металлургиче-ская	Сильное	Сильное	Малое	Среднее	Малое	Среднее
Целлюлозно – бумажная	Среднее	Сильное	Малое	Малое	Отсутству-ет	Отсутств-ует
Топливоно– энергетическая	Сильное	Сильное	Малое	Малое	Малое	Малое
Горнодобывающа-я	Среднее	Сильное	Сильное	Сильное	Сильное	Среднее
Строительство	Малое	Малое	Малое	Среднее	Среднее	Малое
Транспорт	Среднее	Среднее	Малое	Малое	Малое	Среднее

Не меньший вред наносят окружающей среде и здоровью человека бытовые свалки:

- 1) Для захоронения отходов город вынужден отводить огромные территории (например, в Санкт–Петербурге полигонами ТКО занято 354 га земель) или занимать сельскохозяйственные земли;
- 2) Территории, занятые полигонами, выводятся из хозяйственного оборота на длительный срок. Интенсивное выделение взрывоопасного биогаза (CH_4), который образуется при перегнивании отходов, длится не менее 30 лет после закрытия свалки;
- 3) Ядовитые вещества, образующиеся при разложении бытовых отходов, загрязняют почву и грунтовые воды;
- 4) Особую опасность представляют горящие свалки, так как при недостатке кислорода сжигание отходов сопровождается интенсивным выделением токсичных веществ в воздух;
- 5) Жилые и иные строения, возведенные вблизи действующих или закрытых полигонов, имеют пониженный ценовой рейтинг.

Аксиома 3. Техногенные опасности действуют в пространстве и во времени.

Травмоопасные воздействия действуют, как правило, кратковременно и спонтанно в ограниченном пространстве. Они возникают при авариях и катастрофах, при взрывах и внезапных разрушениях зданий и сооружений. Зоны влияния таких негативных воздействий, как правило, ограничены, хотя возможно распространение их влияния и на значительные территории, например, при аварии на атомных электростанциях.

Две из самых страшных катастроф пришлось на долю человечества из ядерного реактора. Сначала в 1986 году был Чернобыль, оправиться от которого не получается до сих пор. А в 2011 году, спустя четверть века, взорвалась атомная станция «Фукусима» в Японии. Но какая из этих катастроф была мощнее, страшнее, ужаснее?

В Японии из-за землетрясения вышли из строя необходимые системы охлаждения при аварийных ситуациях. До этого полностью перестали работать всяческие средства по снабжению станции электричеством и различные генераторы. В Чернобыле же был выявлен ряд грубых нарушений и ошибок во время испытаний.

Но главной причиной, из-за которой и произошли обе трагедии, стала человеческая халатность, жадность, стремление сэкономить на строительстве. Это привело к ошибкам при построении реакторов, в дальнейшем к страшным авариям (рис. 3).



Рис.3. Слева – карта радиационного загрязнения после аварии на Фукусимской АЭС. Справа – после аварии на Чернобыльской АЭС.

Как можно видеть, в первом случае пострадала лишь небольшая часть Японии, тогда как во втором – огромные территории трёх стран.

По заключению международной комиссии, в случае Чернобыля и Фукусимы уровень радиации достиг максимального. Он складывался из количества радиации, попавшей в воздух, количества облученных людей и пострадавшего населения.

Но если сравнивать последствия двух катастроф, то Чернобыль по-прежнему лидирует. Ведь взрыв отразился не только на Украине, но еще на России, Белоруссии, а облако с радиактивной пылью долетело даже до некоторых стран Европы, среди которых была Швеция. При взрыве Фукусимы пострадала только Япония.

Аксиома 4. Техногенные опасности оказывают негативное воздействие на человека, природную среду и элементы техносферы одновременно.

Техногенные опасности не действуют избирательно, они отрицательно воздействуют на все составляющие вышеупомянутых систем одновременно, если последние оказываются в зоне влияния этих опасностей.

Ровно 10 лет произошла одна из крупнейших техногенных катастроф XXI века. В США в Мексиканском заливе разлилась нефть в огромных масштабах. Это создало серьезную угрозу природе. А с учетом Гольфстрима, возник риск, что нефть дойдет и до Европы. 22 апреля 2010 года произошла авария на нефтяной платформе Deepwater Horizon. Произошел взрыв и начался пожар. очевидцы рассказывали, что взрыв и дым были похожи на гриб от маленькой ядерной бомбы.

Трубы скважины повредились, и из них стала выливаться нефть. Сложность заключалась в том, что прорыв труб произошел на глубине 1,5 км.

За 5 месяцев аварии в океан попало свыше 5 млн. баррелей нефти, а нефтяное пятно покрыло 5% площади Мексиканского залива. Общая площадь – 75 тысяч квадратных километров. Погибли десятки тысяч рыб, черепахи, птицы, дельфины.

Рыболовный промысел был уничтожен, десятки тысяч людей в один момент лишились работы. Заболоченные зоны залива оказались пропитанными нефтью и продолжают губить жизнь в прибрежных районах. По мнению экологов, чтобы убрать последствия этой техногенной катастрофы, потребуется, как минимум еще 200 лет.

Аксиома 5. Техногенные опасности ухудшают здоровье людей, приводят к травмам, материальным потерям и к деградации природной среды.

Воздействие травмоопасных факторов приводит к травмам или гибели людей, часто сопровождается очаговыми разрушениями природной среды и техносферы. Для воздействия таких факторов характерны значительные материальные и социальные потери, как это произошло при Кыштымской ядерной катастрофе. 29 сентября 1957 года на территории химкомбината «Маяк» взорвалась емкость для хранения радиоактивных отходов.

. В емкости находилось в общей сложности около 80 м³ высокорadioактивных ядерных отходов. На момент строительства в 1950–х годах прочность конструкции не вызывала сомнений. Она находилась в котловане, в бетонной рубашке толщиной в метр. Крышка емкости весила 560 тонн, поверх нее был положен двухметровый слой земли. Однако даже это не смогло сдержать взрыв.

Во время взрыва в атмосферу попало около 20 млн. Ки радиоактивных веществ, часть из которых поднялись на высоту до двух км и образовали аэрозольное облако.

Ликвидаторами стали сотни тысяч военнослужащих и гражданских лиц.

Лишь в первые десять дней счет погибших от радиации пошел на сотни, всего во время работ в той или иной степени пострадали 250 тыс. ликвидаторов.

По международной шкале ядерных испытаний авария была оценена на шесть баллов. Для сравнения, седьмой уровень, максимальный был присвоен аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС Фукусима–1.

Чтобы избежать разноса радиации, решением правительства была создана санитарно–защитная зона, в которой хозяйственная деятельность находилась под запретом. В 1968 году на этой территории был создан Восточно – Уральский государственный заповедник.

Его посещение запрещено – уровень радиоактивности еще слишком опасен для человека.



Рис. 4. Восточно – Уральский радиоактивный след (ВУРС)

Аксиома 6. Защита от техногенных опасностей достигается совершенствованием источников опасности, увеличением расстояния между источником опасности и объектом защиты, применением защитных мер.

Уменьшить потоки веществ, энергии и информации в зоне деятельности человека возможно, уменьшая эти потоки на выходе из источника опасности (или увеличением расстояния от источника до

человека). Если это невозможно, то нужно применять защитные меры: защитную технику, организационные мероприятия и т.п.

Для промышленных объектов и производств, зданий и сооружений с технологическими процессами, являющихся источниками воздействия на окружающую среду и здоровье человека, предусматриваются **санитарно – защитные зоны (СЗЗ)**. Размер СЗЗ обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух до значений, установленных гигиеническими нормативами.

СЗЗ – это защитный барьер, обеспечивающий уровень безопасности населения при эксплуатации объекта. Размер СЗЗ определяется санитарными правилами и нормами – СанПин 2.2.1/2 1.1.1200 – 03 «Санитарно – защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

Для промышленных объектов и производств:

I класса размер – СЗЗ – 1000 м;

II класса размер – СЗЗ – 500 м;

III класса размер – СЗЗ – 300 м;

IV класса размер – СЗЗ – 100 м;

V класса размер – СЗЗ – 50м.

В пределах СЗЗ не допускается размещать: жилую застройку, ландшафтно – рекреационные зоны, зоны отдыха, территории курортов, санаториев, садоводческие товарищества, спортивные сооружения, детские площадки и детские учреждения, лечебно – профилактические учреждения.

Аксиома 7. Компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них – необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности.

Широкая и все нарастающая гамма техногенных опасностей, отсутствие естественных механизмов защиты от них, все это требует приобретения человеком навыков обнаружения опасностей и применения средств защиты. Это достижимо только в результате обучения и

приобретения опыта на всех этапах образования и практической деятельности человека. Начальный этап обучения вопросам безопасности жизнедеятельности должен совпадать с периодом дошкольного образования, а конечный – с периодом повышения квалификации и переподготовки кадров во всех сферах экономики.

1.4. УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

1.4.1. ОБЪЕКТ И СУБЪЕКТ БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность – это такое положение (состояние), при котором не угрожает опасность. Часто безопасность трактуют как состояние защищенности от опасности, что, в общем, соответствует основному определению.

Первой базовой категорией безопасности является ее объект, т.е. то, на что направлены усилия по обеспечению безопасности и что лежит в основе исследования и совершенствования безопасности. Исходя из Концепции национальной безопасности Российской Федерации, **объектами безопасности являются личность, общество и государство.** Если учитывать интересы земной цивилизации в целом, то объектом безопасности можно считать и мировое сообщество в целом.

Субъектами безопасности являются организации и люди, осуществляющие деятельность по обеспечению безопасности на профессиональной или непрофессиональной основе.

В качестве субъектов безопасности выступают государственные системы, органы безопасности, специалисты в области безопасности, коммерческие и общественные структуры, занимающиеся данной деятельностью, любые граждане, пекущиеся о личной безопасности.

Содержание деятельности по обеспечению безопасности, в том числе не только непосредственной практической работы в этой области, но и

разработки теории вопроса, научных исследований, составляет предмет безопасности.

Цели обеспечения безопасности сложны. Во-первых, это превентивное снижение уровня вызовов и угроз. Во-вторых, в случае, когда угрозы реализуются в виде чрезвычайных событий и возникших как их следствие чрезвычайных ситуаций, это защита для снижения потерь и ущерба природных объектов, людей и материальных ценностей от поражающих (возмущающих) факторов, ликвидация возникших негативных последствий и чрезвычайных ситуаций в целом. В обобщенном виде **цель обеспечения безопасности может быть сформулирована как стремление обеспечить устойчивость, стабильность, живучесть объектов безопасности, сохранить возможность удовлетворения их потребностей, в том числе жизненно важных, соблюсти их интересы.**

Управление, в широком понимании этого термина, непрерывный целенаправленный циклический процесс воздействия субъекта (органа управления) на объект (производственный процесс, человека, предприятие, государство) для достижения оптимальных результатов при наименьших затратах времени и ресурсов.

Управление представляет собой такую организацию того или иного процесса, которая обеспечивает достижение поставленных целей.

Управление – это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь целей организации. Суть управления состоит в оптимальном использовании ресурсов (земли, труда, капитала) для достижения поставленных целей.

Управление техносферной безопасностью это непрерывный целенаправленный циклический процесс воздействия органа управления на объект для **оптимального преобразования ресурсов** в требуемый уровень техносферной безопасности.

Управление техносферной безопасностью это непрерывный целенаправленный циклический процесс воздействия органа управления на

объект с целью противостоять негативным факторам техносферных опасностей.

Управление техносферной безопасностью – составная часть общей системы управления.

Управление техносферной безопасностью – это планомерный непрерывный процесс:

- поступления и анализа информации о состоянии техносферной безопасности объекта (объект управления),
- подготовки, принятия и реализации управленческих решений по осуществлению мероприятий, направленных на обеспечение требуемого уровня техносферной безопасности.

1.4.2. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ

Принципы управления относятся к числу важнейших категорий управления. Под ними понимают основные фундаментальные идеи, представления об управленческой деятельности, вытекающие непосредственно из законов и закономерностей управления.

Таким образом, принципы управления отражают объективную реальность, существующую вне и независимо от сознания человека, иначе говоря, они объективны. Вместе с тем, каждый из принципов — это идея, то есть субъективная конструкция, субъективное построение, которое мысленно совершает каждый руководитель на уровне его познаний общей и профессиональной культуры. Так как принципы принадлежат субъекту, то они имеют субъектный характер. Чем больше отражение принципа в сознании человека приближается к закону, тем точнее знание, тем эффективнее деятельность руководителя в сфере управления.

Классификация принципов управления:

- **научность** (этот принцип требует построения системы управления и ее деятельности на строго научных основаниях);

- **системность и комплексность** (этот принцип требует одновременно и комплексного, и системного подходов к управлению. Системность означает необходимость использования элементов теории больших систем, системного анализа в каждом управленческом решении. Комплексность в управлении означает необходимость всестороннего охвата всей управляемой системы, учета всех сторон, всех направлений, всех свойств);
- **единоначалие и коллегиальность** (любое принимаемое решение должно разрабатываться коллегиально (или коллективно). Это означает всесторонность (комплексность) его разработки, учет мнений многих специалистов по различным вопросам. Принятое коллегиально (коллективно) решение проводится в жизнь под персональную ответственность руководителя фирмы (совета директоров, акционеров и т. д.));
- **демократический централизм** (этот принцип является одним из важнейших и означает необходимость разумного, рационального сочетания централизованного и) децентрализованного начал в управлении. На уровне государства это соотношение между центром и регионами, на уровне предприятия—соотношение прав и ответственности между руководителем и коллективом;
- **сочетание отраслевого и территориального подхода в управлении** (развитие общества тесно связано с прогрессом отраслевого и территориального управления. Отраслевое управление характеризует необходимость углубления специализаций, повышения концентрации производства. Территориальное же управление исходит из других целевых установок).

1.4.3. ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

Изучение процесса управления с точки зрения его функций позволяет установить объемы работ по каждой из функций, определить потребность в ресурсах и в итоге сформировать структуру и организацию системы управления.

Каждая управленческая функция наполнена характерным для нее объемом и содержанием работ и имеет специфическую структуру, в рамках которой она реализуется.

Функция управления подчиняется логическому алгоритму, четкой последовательности регламентированных действий. **Функции управления весьма многогранны: организация, планирование (прогнозирование, моделирование, программирование), координация, мотивация, контроль и учет выполнения поставленных задач.**

Функции управления					
▼	▼	▼	▼	▼	▼
Организация	Планирование	Координация	Регулирование	Мотивация	Контроль и учет

Организация – функция управления, направленная на создание необходимых условий для достижения целей.

Основные задачи организации: формирование структуры организации и обеспечение ее деятельности финансами, оборудованием, сырьем, материалами и трудовыми ресурсами.

Основной показатель высокой организации управления – ее быстрая реакция на изменения внешней среды.

Организация как функция управления обеспечивает упорядочение технической, экономической, социально–психологической и правовой сторон деятельности управляемой системы на всех ее иерархических уровнях.

В общем случае задачу организации управления на любом уровне можно определить как обеспечение перехода из имеющегося состояния в желаемое.

Планирование является важнейшим этапом процесса управления, определяющим цели (предприятия, коллектива, личности), наиболее эффективные методы и средства, необходимые для достижения этих целей, и систему показателей, определяющих ход работ по достижению поставленных задач.

Наиболее ответственной задачей планирования является прогнозирование.

Планирование на современном предприятии осуществляется, в несколько **этапов**:

1-й этап – определение целей и комплекса задач, которые необходимо решить для достижения этих целей.

2-й этап – провести тщательный анализ номенклатуры выпускаемых предприятием изделий, внести необходимые корректировки в номенклатурный план, определить готовность производства к освоению новых изделий.

3-й этап – принять решения об освоении новых или усовершенствовании старых задач и программ.

В результате планирования определяются задачи, которые нужно решать для наиболее эффективного функционирования предприятия.

Мотивация – комплекс мероприятий по стимулированию деятельности человека или коллектива, направленный на достижение индивидуальных или общих целей организации.

Процесс управления протекает в условиях постоянно изменяющейся внешней среды и характеризуется различной степенью неопределенности. Достигло ли управляющее воздействие поставленных целей? Нуждаются ли управленческие решения в корректировке? На эти вопросы дает ответ **контроль**, который осуществляется в системе управления с помощью обратных связей и обеспечивает количественную и качественную оценку труда и учет результатов деятельности организации. Современная теория

управления выработала четкие требования к контролю: он должен быть оперативным, гласным и объективным.

Сейчас широко применяются *аудиторские* проверки. Аудит является объективным и действенным методом контроля, так как имеет возможность дать общую, развернутую картину состояния дел.

1.4.4. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Методы управления классифицируются на несколько групп:

- **Организационно–правовые методы** определяют основные границы работы: направление деятельности фирмы, ее организационно–правовую форму, условия функционирования, структуру организации, а также регламентируют права и ответственность персонала и многое другое.
- **Административные методы управления** предполагают, что вся деятельность организации основывается на жестком подчинении работников и на их беспрекословном выполнении указаний, зачастую основанном на принуждении. Данная группа методов применяется, если велик вес традиций, в соответствии с которыми может быть принято только однозначное решение, если слишком узок выбор возможных альтернатив или если подавляется инициатива подчиненных.
- **Экономические методы** основаны на материальной заинтересованности работников и позволяют активизировать их деятельность. Данная группа методов в совокупности с административными может привести к высоким результатам. Это связано с тем, что наряду с дисциплинированностью и ответственностью за принимаемые решения на предприятии стимулируется инициативность работников, и, как следствие, повышается эффективность организации. В результате предприятие

получает дополнительную прибыль за счет снижения издержек, из которой выплачиваются премии участникам работ или всем сотрудникам.

- **Социально–экономические методы** являются более эффективными, чем административные и экономические, что может быть связано с тем, что материальное вознаграждение удовлетворяет основные потребности работника и у него возникают потребности более высокого порядка (по теории мотивации Маслоу). Кроме того, применение данной группы методов может не оказывать весомого влияния на творческих личностей, занятых интеллектуальным трудом.
- **Социально–психологические методы** подразделяются на два вида воздействия: создание благоприятного морально–психологического климата в коллективе и уважительных (доверительных) отношений между руководителем и подчиненными; предоставление возможности развития и реализации личных способностей работников, что в результате приведет к повышению удовлетворенности и, как следствие, эффективности работы сотрудников и предприятия в целом.

1.4.5. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Система обеспечения техносферной безопасности является комплексной и включает следующие функциональные системы:

Система охраны здоровья и обеспечения санитарно – эпидемиологического благополучия населения	Система охраны труда	Система обеспечения экологической и промышленной безопасности	Система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)	Система гражданской обороны
Управляет Минздрава России и Роспотребнадзор	Управляет Минтруд России	Управляет Минприроды России и Ростехнадзора	Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности Пред. министр МЧС	Управляет Правительство РФ
ФЗ № 323 (2011) «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»	Трудовой кодекс РФ ТК РФ 2001	ФЗ № 7 (2002) «Об охране окружающей среды»	ФЗ № 68 (1994) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»	ФЗ № 28 «О Гражданской обороне»
ФЗ № 52 (1999) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»		ФЗ 116 (1997) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»		

Минздрав России – Министерство здравоохранения РФ

- Департамент охраны здоровья и санитарно–эпидемиологического благополучия человека;
- Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения;
- Федеральное медико–биологическое агентство.

Министр здравоохранения осуществляет руководство Всероссийской службой медицины катастроф (положение о Минздраве пункт 10.19), подчинен «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита».

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)

Минтруд России – Министерство труда и социальной защиты РФ

- Департамент условий и охраны труда;

- Федеральная служба по труду и занятости (Роструд);
- Фонд социального страхования Российской Федерации (ФСС).

Минприроды России – Министерство природных ресурсов и экологии

- Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды;
- Федеральная служба по надзору в сфере природопользования;
- Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

МЧС России – Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

- Департамент пожарно–спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны;
- Департамент гражданской защиты (участвует в разработке, а также экспертизе и апробировании учебных программ и учебно–методической литературы, применяемых для обучения студентов по дисциплине «БЖД»);
- Спасательные воинские формирования МЧС России.

Ростехнадзор – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.

1.4.6. УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Система управления промышленной безопасностью - комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, осуществляемых организацией, эксплуатирующей опасные производственные объекты, в целях:

- предупреждения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах,
- локализации и ликвидации последствий таких аварий.

Органы, осуществляющие контроль и надзор в области промышленной безопасности

- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор);
- Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России);
- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор).

Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов

Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов	
1. Лицензирование видов деятельности в области промышленной безопасности	
2. Сертификация технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте	
3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании, строительстве и приемке в эксплуатацию опасного производственного объекта	
3.1. Идентификация опасных производственных объектов. Методические рекомендации по идентификации опасных производственных объектов. РД 03–260–99	3.2. Регистрация объекта в государственном реестре опасных производственных объектов. Положение о регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведении государственного реестра. РД 03–294–99

Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов	
3.3. Декларирование промышленной безопасности. Разработка декларации промышленной безопасности РД 03–315–99. РД 08–120–96	3.4. Экспертиза промышленной безопасности. Правила экспертизы декларации промышленной безопасности ПБ 03–314–99
3.5. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта ФЗ № 116–ФЗ	
4. Обеспечение промышленной безопасности при эксплуатации ОПО	
4.1. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте. Утверждены постановлением Правительства РФ 10.03.99 № 263	4.2. Техническое расследование причин аварии
4.3. Обеспечение готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на ОПО	
5. Федеральный надзор в области промышленной безопасности	

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:

1. Что такое техносфера? Какие подсистемы – субсферы выделяются в ее составе?
2. Что такое техносферные опасности? Какие они бывают?
3. Что такое ноксология? Назовите принципы ноксологии.
4. Назовите основные потоки опасностей.
5. Что такое толерантность и какие бывают виды воздействия потоков на человека?
6. Что такое поле опасностей? Какие опасности входят в первый круг опасностей?
7. Какие свойства опасностей положены в основы их классификации?
8. Что такое паспорт опасностей? По каким признакам он составляется?
9. Приведите классификацию ЧС по масштабам проявления.
10. Какие параметры оцениваются при
11. ЧС локального, муниципального и регионального характера?

12. Что такое иерархия потребностей, по А. Маслоу?
13. Какие среды обитания окружают человека?
14. Назовите и охарактеризуйте виды техногенного загрязнения.
15. Какие вы знаете классы опасностей отходов?
16. Что такое санитарно – защитные зоны и какие они бывают?

Глава 2

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Введение в 2016 году федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) и утверждение первых профессиональных стандартов способствовали повышению результативности деятельности выпускающих кафедр Уральского горного университета по диверсификации образовательных программ бакалавриата и магистратуры путем обеспечения многообразия содержания, совмещения теоретических знаний с практическим обучением, использования различных образовательных технологий, направленных на создание оптимальных условий для удовлетворения потребностей работодателей и ожидания общества.

2.1. ОБЛАСТИ, ОБЪЕКТЫ И ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ

Областями профессиональной деятельности бакалавра по направлению «Техносферная безопасность» являются: обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизация техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью;
- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека;
- опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями;
- опасные техногенные процессы и производства;
- нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности;
- методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации;
- методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей;
- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- методы, средства спасения человека.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- проектно – конструкторская;
- сервисно – эксплуатационная;
- организационно – управленческая;
- экспертная, надзорная и инспекционно – аудиторская;
- научно – исследовательская.

При разработке и реализации программы бакалавриата организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится бакалавр, исходя из потребностей рынка труда, научно–исследовательских и материально–технических ресурсов организации.

Программа бакалавриата формируется организацией в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы:

- ориентированной на научно–исследовательский и (или) педагогический вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные) (далее – программа академического бакалавриата);
- ориентированной на практико–ориентированный, прикладной вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные) (далее – программа прикладного бакалавриата).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

1) проектно–конструкторская деятельность:

- участие в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий, разработке разделов проектов, связанных с вопросами обеспечения безопасности человека и защиты окружающей среды, самостоятельная разработка отдельных проектных вопросов среднего уровня сложности;
- идентификация источников опасностей в окружающей среде, рабочей зоне, на производственном предприятии, определение уровней опасностей;
- определение зон повышенного техногенного риска;
- подготовка проектно–конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением систем автоматического проектирования (САПР);
- участие в разработке требований безопасности при подготовке обоснований инвестиций и проектов;

- участие в разработке средств спасения и организационно–технических мероприятий по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;

2) сервисно–эксплуатационная деятельность:

- эксплуатация средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- проведение контроля состояния средств защиты человека и среды его обитания от природных и техногенных опасностей;
- эксплуатация средств контроля безопасности;
- выбор известных методов (систем) защиты человека и среды обитания, ликвидации чрезвычайных ситуаций применительно к конкретным условиям;
- составление инструкций безопасности;
- ремонт и обслуживание средств защиты от опасностей;
- выбор и эксплуатация средств контроля безопасности;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих;

3) организационно–управленческая деятельность:

- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;
- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;
- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;
- участие в организационно–технических мероприятиях по защите территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности;
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;

4) экспертная, надзорная и инспекционно–аудиторская деятельность:

- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;

- участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;
- определение зон повышенного техногенного риска.

д) научно–исследовательская деятельность:

- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
- комплексный анализ опасностей техносферы;
- участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты;
- подготовка и оформление отчетов по научно–исследовательским работам.

2.2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую вузом (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ бакалавриата, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки.

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы бакалавриата и практики, определяют направленность (профиль) программы бакалавриата. Набор дисциплин (модулей), относящихся к вариативной части программы бакалавриата и практик, ВУЗ определяет самостоятельно в объеме, установленном настоящим ГОС ВО. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 2 «Практики» могут входить учебная и производственная, в том числе преддипломная, практики.

Тип учебной практики:

- **практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.**

Способы проведения учебной практики:

- стационарная;
- выездная.

Типы производственной практики:

- **практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;**
- технологическая практика;
- педагогическая практика;
- научно – исследовательская работа.

Способы проведения производственной (педагогической) практики:

- стационарная;
- выездная;

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ бакалавриата вуз выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на которой (которые) ориентирована программа бакалавриата. Вуз вправе предусмотреть в

программе бакалавриата и иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена (если вуз включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов объема вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блокам 1 и 2 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 50 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

2.3. ПРОФИЛИ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Бакалавры по направлению «Техносферная безопасность» должны быть готовы к решению следующих **профессиональных задач**:

- Заниматься исследовательской, проектной, организационно – управленческой, производственно – технологической деятельностью в сфере систем защиты человека и территорий, обеспечения устойчивости

объектов на родного хозяйства в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и ликвидации техногенных аварий и стихийных бедствий, а также методов и средств защиты человека, объектов экономики и среды обитания от опасностей и вредного воздействия последствий ЧС.

- Осуществлять контроль за соблюдением на предприятии действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды (ОС).
- Осуществлять контроль за соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда работниками предприятия, совершенствовать профилактическую работу по предупреждению производственного травматизма, профессиональных и производственно обусловленных заболеваний и улучшению условий труда.
- Осуществлять планирование пожарно – профилактической работы на предприятии.
- Анализировать состояние пожарной безопасности объектов, технологических процессов, технологического оборудования, продукции и материально – технических ресурсов предприятий.
- Разрабатывать мероприятия, направленные на усиление противопожарной защиты и предупреждения пожаров.

Соответственно в Российских вузах *подготовка бакалавров по направлению «Техносферная безопасность» ведется по следующим профилям:*

№	Наименование профиля
01	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
02	Безопасность технологических процессов и производств
03	Пожарная безопасность
04	Защита в чрезвычайных ситуациях
05	Безопасность труда
06	Инженерная защита окружающей среды
07	Охрана природной среды и ресурсосбережение
08	Радиационная и электромагнитная безопасность

Всего в России 224 вуза, готовящих бакалавров по направлению «Техносферная безопасность», занимающему 47-ое место в рейтинге специальностей.

В Уральском государственном горном университете (УГГУ) подготовка бакалавров по направлению «Техносферная безопасность» осуществляется по четырем профилям:

- Безопасность горного производства;
- Пожарная безопасность;
- Защита в чрезвычайных ситуациях;
- Инженерная защита окружающей среды.

Кафедра Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях УГГУ ведет подготовку бакалавров по двум направлениям «Защита в чрезвычайных ситуациях» и «Пожарная безопасность».

Кафедра располагает материально – технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной, практической и научно – исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Студенты в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно – библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно – образовательной среде организации. Электронно – библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно – образовательная среда УГГУ имеет возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории вуза, так и вне ее, в случае перехода на режим дистанционного обучения.

Специальные помещения кафедры представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно–наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие учебным программам дисциплин.

Перечень материально–технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно–образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Библиотечный фонд УГГУ укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 10 – 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин.

Для совершенствования процесса обучения будущих специалистов в области техносферной безопасности на выпускающей кафедре наряду с традиционными используются технологии, которые учат студентов работать с большим количеством информационного материала (вести поток информации в различных данных, сортировать его, выделять главное, пользоваться знаниями для решения конкретных задач). Одним из таких методов является **метод анализа конкретных ситуаций**, возникающих на

предприятиях или на территориях, когда необходимо решать профессиональные задачи техносферной безопасности.

Метод case – study или конкретных ситуаций (от английского case – случай, ситуация) – метод активного проблемно – ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций. Соответственно, решить кейс – это значит проанализировать предложенную ситуацию и найти оптимальное решение. На сегодняшний день данный метод получил широкое распространение в образовании, став одним из самых эффективных технологий обучения. Его основными преимуществами являются:

- Практическая направленность. Это решает сразу две актуальных проблемы обучения в высших учебных заведениях. Кейс – метод тренирует студентов применять теоретические знания на практике и подготавливает к решению нестандартных задач с оригинальным способом решения.
- Интерактивный формат. Кейс – метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых.
- Приобретение гибких навыков. Гибкие навыки (англ. soft skills) – комплекс неспециализированных, важных для карьеры надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность и являются сквозными, то есть не связаны с конкретной предметной областью.

Первым этапом кейс – методов является внеаудиторная подготовка студентов: изучение рекомендованного преподавателем теоретического материала, нормативно – правовых документов, необходимых как для решения кейса, так и для будущей профессии в целом. Затем происходит обсуждение с преподавателем тем, вызвавших затруднение.

Вторым этапом является непосредственное решение ситуационной задачи из кейса, связанной, например, с пожарной безопасностью. В ходе

данного этапа студенты, разделившись на команды, ищут оптимальное решение, применяя знания, полученные в ходе обучения, и пытаются его обосновать.

Заключительный этап – представление предлагаемого решения и подведение преподавателем итогов работы группы с кейсом.

Сегодня в Российской Федерации наблюдается настоящим бум в связи со строительством разнообразных торговых, торгово – развлекательных центров с массовым пребыванием людей.

Тип установки пожаротушения, способ тушения и вид огнетушащего вещества определяются организацией – проектировщиком. В связи с этим студентам, обучающимся по профилю «Пожарная безопасность», может быть предложен к решению кейс, связанный с разработкой системы обеспечения пожарной безопасности в торговых центрах:

Найти оптимальное решение для обеспечения пожарной безопасности в любом существующем многоэтажном торговом центре с заданной планировкой и материалами конструкций с помощью осуществления подбора видов пожарных извещателей для помещений торгового центра, автоматических установок пожаротушения, определяемых в зависимости от вида материала, объемно – планировочных решений здания.

В ходе решения данного кейса студентам пригодятся знания нормативно – правовой базы, регулирующей обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений, видов пожарной сигнализации и автоматических установок пожаротушения, их различий и преимуществ, а также понятие о классах горючести материалов. Также обучающиеся ознакомятся с рынком существующих средств пожаротушения. Таким образом, студенты получают опыт реализации теоретических знаний на практике.

Применение кейс – технологии в образовательной деятельности обеспечивает развитие компетентности будущих кадров. Данный метод успешно применяется на выпускающей кафедре при подготовке

специалистов в области пожарной безопасности, промышленной безопасности, защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях.

2.4. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ БАКАЛАВРОВ ПО ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Понятие **«профессиональные компетенции»** определяется как «способность применять знание, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области». Они основываются на комплексе знаний, умений, навыков, опыта, но не являются их совокупностью, так как предусматривают способность человека к самообучению, креативному мышлению, ориентации в нестандартных и проблемных вопросах, изменению вида своей деятельности в соответствии с изменяющимися потребностями общества и рынка труда. Компетентным является человек, способный к восприятию изменений и адаптации к ним на основе имеющихся знаний, кругозора и готовности к самообучению и самосовершенствованию.

Формирование профессиональной компетенции по обеспечению безопасности включает в себя комплекс знаний по техническим, правовым, медицинским, психологическим вопросам, физическим и иным средствам обеспечения безопасности, а также обучение необходимым умениям и навыкам по профилактике и преодолению опасных ситуаций. Соответствующая структура представлена на рис. 5. Она определяется интеллектуальной, мировоззренческой, волевой, коммуникативной, психологической подготовкой и самоконтролем.

Мировоззренческая подготовка формирует систему обобщенных понятий о причинах возникновения опасных ситуаций, о взаимосвязи внутренних и внешних факторов возникновения вредности и опасности, о соотношении вредных и опасных факторов в жизни человека, о роли личности в преодолении и предупреждении опасных ситуаций и т.д.



Рис.5. Структура формирования компетенций по обеспечению техносферной безопасности

Интеллектуальная подготовка формирует умение решать неординарные проблемы по защите от опасностей в конкретных условиях.

Умение сформулировать вопрос о причинах возникновения опасности, решить поставленную задачу и разработать нетрадиционное решение в неожиданной ситуации, в первую очередь, основано на интеллектуальном потенциале личности. При возникновении опасной ситуации необходимо проявлять дальновидность, проницательность и предусмотрительность.

Интеллектуальная подготовка основывается на опыте, формирующемся при анализе причин несчастных случаев, изучении ошибок жертв несчастных случаев, прогнозировании действий людей в экстремальных ситуациях и т.п.

Коммуникативная подготовка является средством воспитания готовности к предупреждению и преодолению опасных ситуаций. Она формирует мотивацию к успешному общению с окружающими людьми, готовность к конструктивному диалогу и разрешению противоречий с коллегами. Склонность к манипулированию другими людьми, конфликтность, стремление к решению собственных проблем за счет окружающих людей понижают общий уровень безопасности.

Волевая подготовка к предупреждению и преодолению опасных ситуаций предполагает формирование готовности к волевому усилию, преодолению препятствий, трудностей, обусловленных внешними факторами: страхом, усталостью, нежеланием делать что-то.

Психологическая подготовка является этапом формирования готовности к рациональному поведению в трудных и экстремальных ситуациях. Трудная ситуация характеризуется расхождением между реальными возможностями человека и целью его деятельности. Опыт преодоления таких ситуаций воспитывает уверенность в собственных силах и готовность к самосовершенствованию с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности. Одним из эффективных методов психологической подготовки являются деловые игры, в которых отсутствует реальная опасность, хотя условно присутствует ее источник.

Для формирования **самоконтроля** в опасных ситуациях необходимо производить систематический внешний контроль.

Целесообразным является специальное обучение людей поведению в опасных ситуациях, при котором имитируются основные виды и источники опасности, существующие в реальности.

Основными компонентами воспитания компетенций в области безопасности являются следующие методы (см. рис.5).

Догматический основывается на обучающем воздействии при помощи слов, жестов, наглядных и других средств. Однако при таком подходе

выводы и оценки воспринимают в готовом виде, без обоснования и объяснения.

Объяснительный основан на представлении обучаемому информации о вредностях и опасностях, правилах и нормах безопасного поведения. Это помогает понять причины возникновения опасностей, взаимосвязи внешних источников опасностей, влияние собственного поведения на уровень личной безопасности.

Репродуктивный основан на организации воспроизводящей деятельности и заключается в применении формируемых умений и навыков в различных ситуациях.

Поисковый предполагает совместное решение практических, коммуникативных и других проблем, которые влияют на уровень личной безопасности.

Творческий направлен на обучение самостоятельному решению разнообразных проблем обеспечения безопасности человека.

Эвристический предполагает максимально возможный уровень самостоятельности и творчества людей в процессе формирования культуры личной безопасности.

Методы и средства формируют системы знаний об обеспечении безопасной деятельности в процессе воспитания и обучения на протяжении всего жизненного цикла человека, которые включают в себя общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Назовите объекты и виды профессиональной деятельности бакалавров?
2. Какие вы знаете профили подготовки бакалавров по техносферной безопасности?
3. Что такое «Профессиональная компетенция»?
4. Как вы можете охарактеризовать структуру формирования компетенций по обеспечению техносферной безопасности?
5. Какие бывают методы воспитания компетенций?
6. К каким компетенциям относится способность работать самостоятельно?
7. К каким компетенциям относится способность использовать организационно–управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности?
8. К каким компетенциям относится готовность бакалавра к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе?
9. К каким компетенциям относится способность бакалавра оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники?
10. К каким компетенциям относится способность бакалавра использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях?

Глава 3

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

3.1. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ.

Профессиональные стандарты – это характеристика квалификации, которая необходима работнику для того, чтобы он мог работать в определенной профессии. Данное понятие включает в себя требования к знаниям, навыкам и умениям, а также опыту работы.

С 1 июля 2016 г. работодатели обязаны применять профессиональные стандарты, если требования к квалификации установлены Трудовым кодексом, Федеральными законами или иными нормативно–правовыми актами. Для остальных работников профессиональные стандарты носят рекомендательный характер.

Профессиональные стандарты, или **профстандарты** разработаны для системной модернизации квалификационных требований специалистов, работающих в различных областях профессиональной деятельности, увеличения числа высококвалифицированных работников, создания условий для внедрения новых технологий, роста производительности труда, повышения конкурентоспособности работников на рынке труда.

Профстандарт может быть ориентирован для работодателя при определении наименования должностей и специальностей, трудовых функций работников. В профстандарте указаны требования к образованию специалиста, выполняющего определенную трудовую функцию, необходимое основное и дополнительное образование.

Все это может быть полезно и работодателю, и работнику. Работодателю удобно подбирать сотрудников в зависимости от своих бизнес-процессов, ставить им задачи, планировать развитие и обучение персонала. Работник может увидеть, соответствует ли он квалификационным требованиям, насколько он востребован на рынке труда. Он понимает, может ли рассчитывать на повышение по службе, прибавку к зарплате. С помощью профстандарта он может спланировать свою карьеру у одного работодателя или перейти к другому. Он понимает, чему еще нужно обучиться, чтобы быть успешным.

Обязательность применения требований профессиональных стандартов установлена для случаев, предусмотренных статьями 57 и 195.3 ТК РФ, и не зависит от формы собственности организации или статуса работодателя. Что касается государственных и муниципальных организаций, то учитывая важность внедрения профессиональных стандартов для повышения производительности труда, обеспечения качества выполняемых работ (услуг), данным организациям следует провести анализ профессиональных компетенций работников на соответствие профессиональным стандартам, при необходимости составить план подготовки работников и дополнительного профессионального образования работников в рамках бюджета на соответствующий год.

Для остальных работодателей, если законодательством отдельно не установлены дополнительные требования к квалификации сотрудников, применение профстандартов остается рекомендуемым.

С 1 июля 2016 г. соблюдать профстандарты обязаны будут все работодатели, для работников которых законами или нормативными правовыми актами установлены специальные требования. Для государственных внебюджетных фондов, государственных и муниципальных учреждений, унитарных предприятий, а также государственных корпораций, компаний и хозяйственных обществ, у которых более 50 % акций (долей) в уставном капитале находится в государственной или муниципальной

собственности, особенности применения профстандартов установит Правительство РФ.

Работодатель применяет профессиональные стандарты для определения потребности в работниках с определенным уровнем квалификации, правильного подбора и расстановки кадров, рационального разделения и организации труда, разграничения функций, полномочий и ответственности между категориями работников, определения трудовых обязанностей работников с учетом особенностей применяемых технологий, организации подготовки (профессиональное образование и профессиональное обучение) и дополнительного профессионального образования работников, организации труда, установления систем оплаты труда.

К настоящему времени Министерством труда и социальной защиты РФ разработано немногим более 1000 профстандартов. В тех сферах деятельности, где должен быть, но пока отсутствуют профессиональные стандарты, руководствуются существующими Едиными квалификационными справочниками должностей руководителей, специалистов и служащих. Они также содержат квалификационные характеристики должностей перечисленных работников. Так пока действуют «Квалификационные характеристики работников, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности людей на водных объектах и объектах введения горных работ в подземных условиях» (Приказ Минтруда России от 03.12.2013 №707н).

3.2. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Профессиональные стандарты специалистов разных профилей имеют сходную структуру. Любой профстандарт должен быть утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации и иметь

регистрационный номер. **Первый раздел профстандарта** носит название «Общие сведения». В этом разделе расписывается основная цель вида профессиональной деятельности и группа занятий.

Во втором разделе дается описание трудовых функций, входящих в профстандарты, или функциональной карты вида профессиональной деятельности. Кроме наименования Трудовой функции обязательно указывается уровень (подуровень) квалификации. По новой квалификации уровней квалификаций высшее образование – бакалавриат соответствует 6 уровню, магистратура – 7 уровню.

В третьем разделе приводится характеристика обобщенных трудовых функций. Кроме наименования отмечается происхождение трудовой функции, указываются возможные наименования должностей и требования к уровню образования, требования к опыту практической работы, а также перечень необходимых умений и знаний.

И, наконец, **в четвертом разделе** приводятся сведения об организациях – разработчиках профстандартов. Указывается отдельно ответственная организация – разработчик и несколько рядовых организаций – разработчиков.

В конкретных организациях, на предприятиях на основе существующих профессиональных стандартов в соответствии с положениями Трудового кодекса РФ разрабатываются **должностные инструкции** по имеющимся в организации, на предприятии профессиям. В **Приложении №1** в качестве примера приводится должностная инструкция Инженера по промышленной безопасности.

3.3. ДОЛЖНОСТНЫЕ ИНСТРУКЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЕДИНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ СПРАВОЧНИКАМ

Специалист гражданской обороны

Должностные обязанности. Разрабатывает нормативные методические и организационные документы по вопросам гражданской обороны. Осуществляет анализ состояния гражданской обороны и подготовку ежегодного доклада о состоянии гражданской обороны осуществляет выбор способов или логических приемов для обоснования принимаемых решений. Участвует в разработке и проведении организационно–технических мероприятий по гражданской обороне, проведение учений по гражданской обороне. Разрабатывает порядок организации и ведения гражданской обороны в организации. Организует сбор и обмен информацией в области гражданской обороны. Распространяет и внедряет наиболее эффективные методы работы по пропаганде мероприятий гражданской обороны. Участвует в составлении документов об организации проведения мероприятий по гражданской обороне, разрабатывает планы гражданской обороны и защиты населения. Готовит предложения по совершенствованию работы по закрепленному направлению деятельности. Участвует в разработке и проведении мероприятий, направленных на повышение устойчивости функционирования организации в чрезвычайных условиях и военное время.

Должен знать: Конституцию Российской Федерации; законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; методические и нормативные документы, касающиеся деятельности специалиста гражданской обороны; основы трудового законодательства; правила по охране труда и пожарной безопасности.

Требования к квалификации: *специалист гражданской обороны:* высшее профессиональное (техническое) образование бакалавра без предъявления требований к стажу работы или среднее профессиональное образование и стаж работы по направлению деятельности не менее 3 лет.

Специалист гражданской обороны II категории: высшее профессиональное образование бакалавра и стаж работы по направлению деятельности не менее 3 лет.

Специалист гражданской обороны I категории: высшее профессиональное образование бакалавра и стаж работы в должности специалиста гражданской обороны II категории не менее 3 лет.

Ведущий специалист гражданской обороны: высшее профессиональное образование бакалавра и стаж работы в должности специалиста гражданской обороны I категории не менее 3 лет.

Согласно Положению об уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны, утвержденному приказом МЧС от 23.05.2017 №230, в категорированных организациях количество освобожденных специалистов по ГО должно быть следующим:

Численность работников предприятия	Количество специалистов по ГО и ЧС
До 500	1
501–2 000	2–3
2 001–5 000	3–4
Свыше 5 001	5–6

Инженер по охране окружающей среды (эколог)

Должностная инструкция инженера по охране окружающей среды (эколог) относится к разделу «*Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях.*»

В должностной инструкции инженера по охране окружающей среды (эколог) должны быть отражены следующие пункты:

Должностные обязанности. Осуществляет контроль за соблюдением в подразделениях предприятия действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды, способствует снижению вредного влияния производственных факторов на жизнь и здоровье работников. Разрабатывает проекты перспективных и текущих планов по охране окружающей среды, контролирует их выполнение. Участвует в проведении экологической экспертизы технико-экономических обоснований, проектов расширения и реконструкции действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования, разработке мероприятий по внедрению новой техники. Принимает участие в проведении научно-исследовательских и опытных работ по очистке промышленных сточных вод, предотвращению загрязнения окружающей среды, выбросов вредных веществ в атмосферу, уменьшению или полной ликвидации технологических отходов, рациональному использованию земельных и водных ресурсов. Осуществляет контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов, анализирует их работу, следит за соблюдением экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия. Составляет технологические регламенты, графики аналитического контроля, паспорта, инструкции и другую техническую документацию. Участвует в проверке соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования. Составляет установленную отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды, принимает участие в работе комиссий по проведению экологической экспертизы деятельности предприятия.

Должен знать: экологическое законодательство; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; системы экологических стандартов и нормативов; производственную и организационную структуру предприятия и

перспективы его развития; технологические процессы и режимы производства продукции предприятия; порядок проведения экологической экспертизы предплановых, предпроектных и проектных материалов; методы экологического мониторинга; средства контроля соответствия технического состояния оборудования предприятия требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования, действующие экологические стандарты и нормативы; передовой отечественный и зарубежный опыт в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов; порядок учета и составления отчетности по охране окружающей среды; основы экономики, организации производства, труда и управления; средства вычислительной техники, коммуникаций и связи; правила и нормы охраны труда.

Требования к квалификации: *инженер по охране окружающей среды (эколог) I категории:* высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) II категории не менее 3 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог) II категории: высшее профессиональное образование и стаж работы в должности инженера по охране окружающей среды (эколога) не менее 3 лет.

Инженер по охране окружающей среды (эколог): высшее профессиональное образование без предъявления требований к стажу работы.

Инженер по охране окружающей среды (эколог) имеет право:

1. Вносить на рассмотрение руководства предложения:
 - по совершенствованию работы связанной с предусмотренными настоящей инструкцией обязанностями,
 - о поощрении подчиненных ему отличившихся работников,
 - о привлечении к материальной и дисциплинарной ответственности работников, нарушивших производственную и трудовую дисциплину.

2. Запрашивать от структурных подразделений и работников организации информацию, необходимую ему для выполнения своих должностных обязанностей.
3. Знакомиться с документами, определяющими его права и обязанности по занимаемой должности, критерии оценки качества исполнения должностных обязанностей.
4. Знакомиться с проектами решений руководства организации, касающимися его деятельности.
5. Требовать от руководства организации оказания содействия, в том числе обеспечения организационно–технических условий и оформления установленных документов, необходимых для исполнения должностных обязанностей.
6. Иные права, установленные действующим трудовым законодательством.

Инженер по охране окружающей среды (эколог) несет ответственность в следующих случаях:

1. За ненадлежащее исполнение или неисполнение своих должностных обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией, – в пределах, установленных трудовым законодательством Российской Федерации.
2. За правонарушения, совершенные в процессе своей деятельности, – в пределах, установленных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством Российской Федерации.
3. За причинение материального ущерба организации – в пределах, установленных действующим трудовым и гражданским законодательством Российской Федерации.

Инженер по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям

Должностные обязанности. Организует и контролирует разработку и исполнение мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в организации. Разрабатывает организационно–распорядительную документацию по гражданской обороне и чрезвычайным

ситуациям (ГО и ЧС). Организует работу по поддержанию постоянной готовности технических систем управления, оповещения и связи пунктов управления системы ГО и ЧС. Организует проведение расчетно–аналитического анализа возможных чрезвычайных ситуаций в организации. Осуществляет сбор, обработку и проверку данных по подготовке персонала к действиям в условиях военного времени и чрезвычайных ситуаций и подготавливает их для отчета перед вышестоящими организациями. Организует обучение работников системы ГО и ЧС к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера мирного и военного времени. Осуществляет поиск организационно–методической документации по подготовке персонала к действиям в условиях военного времени и чрезвычайных ситуациях с целью ее практического использования в системе ГО и ЧС организации. Разрабатывает и корректирует план предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, план гражданской обороны организации и другие документы по вопросам ГО и ЧС. Прогнозирует возможную обстановку в организации при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и при применении современных средств поражения. Оказывает методическую помощь персоналу отделов (штабов) ГО и ЧС подразделений в организации обучения формирований ГО. Осуществляет контроль за содержанием классов ГО, использованием по назначению учебно–материальной базы ГО. Участвует в разработке, организации и осуществлении мероприятий по обеспечению постоянной готовности служб, эвакуационных органов и сил ГО и ЧС организации. Участвует в организации тренировок, учений, проводимых по планам работы системы ГО и ЧС. Участвует в работе комиссий по расследованию причин аварий, пожаров (при включении в состав комиссий). Участвует в работе комиссий по рассмотрению проектной документации на реконструкцию, расширение, строительство объектов, по приемке и вводу в эксплуатацию заводов, цехов, установок и оборудования (при включении в состав комиссии). Участвует в

организации накопления, хранения, обновления техники и имущества мобилизационного резерва, неприкосновенного запаса, оснащения формирований системы ГО и ЧС. Осуществляет контроль за содержанием фонда защитных сооружений ГО, пунктов управления системы ГО и ЧС в соответствии с требованиями нормативных документов. Работает в составе пункта управления системы ГО и ЧС. Проверяет соблюдение инструкций по эксплуатации и хранению средств связи, наличие и ведение документации по средствам связи и оповещения, наличие и срок действия схем оповещения в подразделениях. Выполняет требования правил по охране труда и пожарной безопасности, правил внутреннего трудового распорядка, требования режима секретности, сохранности служебной, коммерческой и государственной тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера.

Должен знать: законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, методические и нормативные документы, регулирующие вопросы гражданской обороны, в том числе распорядительные акты руководителей соответствующих организаций; перечень возможных чрезвычайных ситуаций, причины возникновения, меры по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в подразделениях организации; планы гражданской обороны организации и требования по повышению устойчивости ее функционирования; организацию и методику подготовки руководящего состава, гражданских организаций системы ГО и ЧС, обучения работников; требования режима секретности, сохранности служебной, коммерческой и государственной тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера; основы экономики, организации производства, труда и управления; основы трудового законодательства; правила по охране окружающей среды, ядерной и радиационной безопасности; правила по охране труда и пожарной безопасности; правила внутреннего трудового распорядка.

Требования к квалификации: инженер по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям: высшее профессиональное образование

(бакалавр) без предъявления требований к стажу работы, подготовка по специальной программе.

В образовательных организациях существуют отделы по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям (ГО и ЧС), возглавляемые специалистами по ГО и ЧС. Ниже приводится перечень задач, которые решает отдел ГО и ЧС Уральского государственного горного университета.

Задачи, которые решает отдел ГО и ЧС при Уральском государственном горном университете:

- отдел ГО и ЧС уполномочен решать задачи гражданской обороны задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий.

Направления деятельности отдела ГО и ЧС:

- организация и проведение мероприятий по гражданской обороне, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- взаимодействие с органами ГО и ЧС, правоохранительными органами;
- мероприятия по противодействию терроризму.

Основные цели:

- обеспечение надежной защитой жизни и здоровья работников и студентов;
- обеспечение мобилизации и готовности к гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям.

Задачи:

- участие в разработке и осуществлении мероприятий, направленных на повышение устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;
- организация взаимодействия отдела ГО и ЧС с единой дежурно–диспетчерской службой Управления безопасности, специальными службами города по ЧС, оперативными службами Главного управления МЧС России по Свердловской области;

- планирование, организация подготовки и обучения руководящего состава, сотрудников и обучающихся действиям в ЧС мирного и военного времени;
- разработка плана гражданской обороны и плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС, нормативных документов, их своевременная корректировка и контроль за выполнением;
- планирование и контроль выполнения мероприятий по гражданской обороне и по защите сотрудников и студентов от возложенных ЧС природного и техногенного характера;
- организация работы по пропаганде знаний во вопросам ГО и ЧС среди сотрудников и студентов, подготовка и проведение учений и тренировок по ГО и ЧС для сотрудников и студентов, инструктаж, обучение действиям при угрозе возникновения или в случае возникновения ЧС сотрудников и студентов, проведение совместных учений с отделом Главного управления МЧС России по Свердловской области.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что такое профессиональные стандарты?
2. С какого времени они вступили в силу?
3. Каким правительственным ведомством они разработаны?
4. Какими еще нормативными документами руководствуются работодатели при приеме на работу?
5. Какова структура профессиональных стандартов?
6. Каковы должностные обязанности специалиста по гражданской обороне?
7. Что должен знать и уметь специалист по ГО и ЧС в учебных заведениях?
8. Какому уровню квалификации соответствует образование бакалавра?

9. Что такое должностная инструкция и кто ее разрабатывает?
10. Для чего используются профессиональные стандарты?

Глава 4

ТРУДОУСТРОЙСТВО ВЫПУСКНИКОВ НА РАБОТУ

Сравнительный анализ трудоустройства выпускников в зависимости от полученной профессии (специальности) показал, что в 2016 г. выпускники периода 2010–2011 гг. с высшим образованием (ВО) трудоустроились по таким специальностям, как «авиационная и ракетно–космическая техника» (97.7%), «автоматика и управление» (97.6%), «техносферная безопасность, природообустройство и защита окружающей среды» (97.5%) и «оружие и системы вооружения» (97.2%). Менее благополучная ситуация наблюдается у выпускников этого же периода с ВО, полученным в сфере обслуживания (86%), специалистам естественных наук (85.9%), специалистам по социальным наукам (82.5%).

Скорее всего, приведенные соотношения востребованности выпускников разных специальностей сохраняются и в будущем, а так как обеспечение безопасности деятельности человека является одной из его главных задач, то в востребованности выпускников направления «Техносферная безопасность» не приходится сомневаться.

В данной главе мы хотим познакомить своих студентов с теми проблемами и ситуациями, с которыми они столкнутся, когда они с дипломом бакалавров по техносферной безопасности приступят к своей трудовой деятельности.

4.1. ПЕРВЫЙ ШАГ ДЛЯ ТРУДОУСТРОЙСТВА

С появления в 2016 г. профессиональных стандартов российский рынок труда стал испытывать голод в отношении специалистов по техносферной

безопасности, и к ним стали приглядываться рекрутеры, или как их называют хантеры, «охотники за головами».

Рекрутер – это сотрудник (менеджер по подбору кадров), который занимается поиском сотрудников на вакантные места. Главная задача рекрутера – это поиск кадров в нужном количестве под запросы работодателя.

Чаще всего работодателю нужны ваш опыт, навыки и необходимые для трудоустройства документы. Работодатели хотят узнать, чем вы можете быть полезны фирме, предприятию, организации, насколько вы подходите под требования вакансии. И эти сведения будущий работодатель может узнать через своего рекрутера, который получит ваше резюме.

Резюме(от франц. Resume – «сводка» – документ, содержащий информацию о навыках, опыте работы, образовании и другую относящуюся к делу информацию, обычно требующую при рассмотрении кандидатуры человека для найма на работу. Хорошее резюме одно из самых эффективных средств поиска работы.

Запомните три ключевых момента:

- У Вас единственный шанс преуспеть с помощью резюме в тот момент, когда его читают в первый раз. Как правило, на просмотр резюме затрачивается не более 2–3 минут. Если внимание привлечь не удалось – значит, резюме не сработало.
- При написании резюме следуйте принципу избирательности. Информацию для резюме следует отбирать, исходя из его целей. Другими словами, в резюме стоит включать описание именно тех аспектов Вашего опыта, которые значимы для позиции, на которую Вы претендуете. Например, если Вы занимались научной работой и одновременно консультированием, в резюме, направленном на получение работы в области коммерции, не стоит описывать Ваши научные достижения и приводить список Ваших научных трудов,

лучше перечислить те конкретные навыки и знания, которые Вы получили в процессе консультационной деятельности.

- Удачное резюме может стать поводом для интервью, т. е. личной встречи с работодателем или его представителем, но еще не гарантирует получение работы. Ваша цель – добиться, чтобы читающий захотел встретиться с Вами лично.

Рассмотрим стандартный пример резюме, графы которого обязательно должны быть заполнены.

Личные данные: ФИО, дата рождения, контактная информация (телефоны, адрес электронной почты). Можно также указать семейное положение, ближайшую к месту проживания станцию метро.

Цель: В данном пункте обычно формулируется должность (должности), на которую Вы претендуете. Не следует указывать несколько должностей, относящихся к разным сферам деятельности (например: автоэлектрик и повар).

Образование: указывается основное образование (среднее, среднее специальное, высшее, в т. ч. незаконченное, 2–е высшее, ученая степень) и дополнительное (курсы, стажировки, тренинги, семинары и т. п.). В обоих случаях необходимо указать годы обучения, название учебного заведения, факультет, специальность (если речь идет о курсах, то указывается специализация или название курса).

Опыт работы: в данном разделе представлены сведения о Вашем трудовом опыте. Для работодателя или сотрудника кадрового агентства удобнее, если они расположены в обратном хронологическом порядке, т. е. начиная с последнего. Указывается месяц и год поступления на работу и увольнения, название и сфера деятельности компании, занимаемая должность (должности).

Особое внимание обратите на раскрытие сферы деятельности компании. Недостаточно написать "ООО "Солнышко". Также недостаточно написать "ООО "Солнышко" – торговля". Обязательно раскройте, с какой

именно группой товаров работала компания. Старайтесь как можно точнее конкретизировать группу товаров или услуг, с которой Вы работали, т. к. очень часто данная информация имеет принципиальное значение.

Профессиональные навыки: данный пункт подразумевает перечень тех знаний и умений, которые Вы приобрели в ходе своей профессиональной деятельности. Его стоит выделить отдельно, если Вы, меняя работу, не меняли основную сферу деятельности. Если же Ваш опыт работы в разных организациях существенно отличается друг от друга, целесообразнее не выделять его в самостоятельный раздел, а давать краткий перечень основных функций по каждому месту работы.

Знание иностранных языков: Вы указываете все иностранные языки и степень (в совершенстве, свободно, разговорный, базовый), в которой Вы ими владеете.

Владение компьютером: данный пункт содержит сведения о Ваших навыках работы на ПК (пользователь, опытный пользователь, программист), а также программах, средах, языках, базах данных, с которыми Вы работали.

Дополнительная информация: здесь Вы сообщаете те сведения, которые Вы считаете необходимым донести до работодателя: наличие водительских прав, личного автомобиля, загранпаспорта, возможность командировок. Сюда можно также включить интересы и увлечения и личные качества, также допустимо выделить их в отдельный пункт.

Также важно отметить уровень заработной платы, на который вы претендуете. Данные сведения также можно выделить в отдельный пункт.

КАКИМ ДОЛЖНО БЫТЬ РЕЗЮМЕ

Основные требования к стилю написания резюме:

- **Точность.** Все, что изложено в резюме, соответствует заявленной должности и требованиям к данной вакансии;
- **Краткость;**
- **Лаконичность.** Резюме занимает одну страницу. Хорошее резюме – как анонс интересной книги или спектакля. Главное –

заинтересовать, все остальное можно изложить при личной встрече;

- **Активность.** Никогда не пишите "участвовал", "оказывал помощь" и т. п. Это позволяет думать, что Вы лишь оказывали разовые услуги;
- **Честность;**
- **Структурированность.** Когда резюме написано сплошным текстом, без акцентов и выделений, его очень трудно читать, и пока пытаешься найти основные моменты, начинаешь испытывать сомнение, может ли человек, составивший такое резюме, выделять главное в работе, последовательно и логично излагать мысли;
- Избегайте использовать местоимение Я.

Необходимо быть предельно конкретным в выборе формулировок:

НЕ следует писать:

- занимался обучением;
- помогал уменьшить ошибки;
- быстро усваиваю новые знания;

следует писать:

- обучил двух новых служащих;
- сократил ошибки на 15%, чем сэкономил фирме 40 000 руб.;
- освоил новые процедуры в рекордно короткий срок – за две недели.

Не будьте многословны и избегайте пассивных форм:

НЕ следует писать:

- отвечал за выполнение...;
- находил применение следующим возможностям...;
- нес ответственность за...

следует писать:

- выполнил...;
- эффективно использовал...;

– отвечал за...

Предпочитайте позитивную информацию негативной:

НЕ следует писать:

- улаживал жалобы на...;
- препятствовал снижению доли продаж;
- перешел с должности...

следует писать:

- помогал клиентам в...;
- повысил потенциал продукта на рынке;
- продвинулся на должность...

Концентрируйте внимание на Ваших достижениях:

НЕ следует писать:

- проработал там три года;
- выполнял дополнительную работу.

следует писать:

- получил повышение в должности и два повышения оплаты;
- всегда выполнял работу в срок.

О ЧЕМ ВООБЩЕ НЕ НАДО ПИСАТЬ В РЕЗЮМЕ

Не надо включать в Ваше резюме:

- Вашу трудовую биографию. На самом деле Вашего потенциального работодателя интересуют только последние 3–5 мест работы и период не более 10 лет;
- Ваши физические данные;
- Вашу фотографию;
- Причины, по которым Вы уходили с работы;
- Требования к зарплате;
- Имена людей, которые дают Вам рекомендацию (подготовьте этот список, он может пригодиться на собеседовании).

В заключение проверьте Ваше резюме по следующим позициям:

- Попросите кого–нибудь, кто хорошо владеет языком, на котором написано резюме, проверить его;
- В описании настоящей работы используйте глаголы в настоящем времени, например, работаю, проектирую;
- Соответственно при описании предыдущих мест работы используйте глаголы в прошедшем времени;
- Будьте последовательны: если Вы один раз использовали сокращение, используйте его во всем резюме (но лучше приводить все наименования полностью);
- Избегайте длинных фраз и мудреных слов;
- Четко выделите необходимые заголовки;
- Проследите, чтобы Ваше резюме было оформлено в одном стиле
- Выбирайте стиль, который легко читается (большие поля, не мелкий шрифт, достаточное расстояние между строками и т. п.);
- Очень важно уместить Ваше резюме на одной, максимум на двух страницах;
- Будьте уверены, что Вы сможете подтвердить всю информацию, которую Вы включили в резюме.

Неплохо составить резюме на двух языках. Разумеется, к резюме на иностранном языке предъявляются те же требования относительно оформления, грамотности и стилистического единства, что и к резюме на русском языке.

Идя на собеседование, обязательно помните о следующем:

Чаще всего соискатель приходит подготовленным, через интернет получив список вопросов для собеседования. В результате собеседования превращается в хорошо отрепетированный спектакль. Ловкие кандидаты, умеющие красиво говорить, выглядят в глазах работодателя превосходно, даже если они ему абсолютно не подходят. По данным исследований, в среднем лишь 1 из 5 новых сотрудников достигает успеха на рабочем месте

(всего 19%). И все же есть один вопрос, ответ на который нельзя отрепетировать. С его помощью есть шанс получить искренний ответ. Это вопрос: «Как бы вы решили имеющуюся у нас проблему?».

Выслушав ответ, задав наводящие вопросы, работодатель точно узнает, какого сотрудника он получит. В качестве бонуса он получит свежие идеи о том, как решить свои насущные проблемы, даже если кандидат в конечном счете не станет у него работать.

4.2. ТРУДОУСТРОЙСТВО НА РАБОТУ

Итак, Вы успешно прошли собеседование, и Вас приняли на работу.

Конституция РФ защищает право своих граждан на труд. Поэтому отношения в сфере занятости строго регламентируются законодательством. Осуществляется официальное трудоустройство по Трудовому кодексу РФ, с соблюдением установленного порядка и правил.

Трудоустройство на работу. Трудоустройство на работу представляет собой процесс замещения должности на государственном или частном предприятии, предоставленной центром занятости или найденную самостоятельно. Специально уполномоченные органы часто помогают гражданам подобрать подходящую вакансию, исходя из подготовки, имеющейся профессии и опыта.

Основное значение устройства на работу через центр занятости, заключается в следующем:

- реализация закреплённого законом права на труд;
- помощь хозяйствующим субъектам в поиске специалистов, рабочей силы, квалифицированных мастеров для организации процесса;
- предоставление консультации относительно возможности переподготовки или профессионального обучения при наличии вакансий на рынке;
- сокращение времени поиска подходящей работы.

Прием в штат людей связан с заключением **трудового договора**, который будет в дальнейшем регулировать отношения работника и компании. Подписывается он только тогда, когда достигнуто согласие относительно графика выхода, заработной платы, социальных гарантий.

Правила трудоустройства регламентированы законодательством, поэтому работодатель обязан их строго соблюдать. Любые нарушения приведут к штрафным санкциями и привлечению к ответственности должностных лиц.

Основной закон о трудоустройстве ФЗ №1032–1 от 19.04.1991 г. «О занятости населения в РФ».

При приеме на работу молодому специалисту необходимо знать о разных видах занятости:

Постоянная основа. Права и обязанности сторон строго урегулированы законом и трудовым договором, поэтому они максимально защищены. Особенно это касается социальных гарантий для граждан. Из заработной платы регулярно делаются страховые отчисления в Пенсионный фонд и Фонд социального страхования. В случае потери работы всегда можно рассчитывать на получение пособия по безработице, при болезни – компенсации, а при достижении пенсионного возраста пенсии.

По контракту. Такой вид занятости не предполагает отчисления из заработной платы, вся сумма гражданину выдается на руки. Налоговые и страховые платежи необходимо осуществлять самостоятельно. Это означает также, что рассчитывать на возмещение больничного или оплачиваемый отпуск не приходится.

Совместительство. Предполагает выполнение другой оплачиваемой деятельности в свободное от основной занятости время. Например, ночные дежурства в качестве сторожа.

Частичная занятость. Один из самых низкооплачиваемых разновидностей труда. Используется в большинстве случаев в качестве подработки для студентов, несовершеннолетних лиц, мам в декрете,

пенсионеров и других категорий граждан, не имеющих возможность работать полный день.

Волонтерство. Персонал не получает за эту деятельность заработную плату, так как выполняет ее на добровольной основе. Она подходит для учащихся в период обучения, поскольку позволяет получить бесценный опыт в нужной области и принести пользу людям.

Свободный график. Сюда же включается удаленная работа, которая не предполагает постоянного нахождения в офисе. Выполнение поставленных задач осуществляется сотрудником в любое удобное для него время, в том числе из дома.

Каждый вид трудоустройства имеет свои преимущества и недостатки. Граждане, оформленные по бессрочному договору, могут получать в банках кредиты на более выгодных условиях. Частичная занятость освобождает больше личного времени, что важно, когда есть дети. Работа по контракту предполагает заработную плату в несколько раз выше.

Порядок приема на работу. Осуществляется трудоустройство согласно ТК РФ после проведенного собеседования с лицом и ознакомления с предоставленным резюме. Для определения наличия нужных навыков и знаний, наниматель может потребовать пройти тестирование. Обычно оно заключается в испытательном сроке, который не длится дольше 3-х месяцев. В процессе приема на работу компания обязана соблюсти определенный порядок, регламентированный ст. 68 ТК РФ. Он состоит из следующих этапов:

- Предоставление сотрудником пакета документов для официального его оформления. Согласно ст. 65 ТК РФ, к ним относится паспорт, трудовая книжка, свидетельство/диплом/сертификат о получении образования, СНИЛС, ИНН, военный билет.
- Написание заявления гражданином о приеме на работу, с указанием должности и даты начала трудовой деятельности.

- Ознакомление нового сотрудника с локальными актами компании, коллективным договором, расписанием работы, должностной инструкцией.
- Составление и подписание трудового договора в двух экземплярах, по одному для каждой стороны.
- Оформление приказа о приеме на работу нового сотрудника, ознакомление с распоряжением заинтересованных лиц.
- Внесение записи в трудовую книжку, после чего сдача ее в кадровый отдел для хранения.
- Оформление личной карточки сотрудника, с внесением всех ключевых сведений, в том числе и о деятельности на других предприятиях.

Особые случаи при трудоустройстве. Некоторым категориям граждан сегодня сложно трудоустроиться из-за своего социального статуса. Несмотря на то, что трудовое законодательство всячески защищает льготников, наниматели их берут не охотно. Это связано с некоторыми сложностями, которые возникают при их регистрации.

Основными из них выделяют:

- **Несовершеннолетние.** Недопустим прием лиц в возрасте до 18 лет с испытательным сроком, кроме этого они обязаны регулярно проходить медицинский осмотр за счет работодателя. Если гражданину нет еще и 16 лет, то оформлять его без разрешения родителя нельзя. Кроме этого компания, согласно положениям ТК, обязана предоставить таким работникам сокращенный рабочий день, синхронизированный с учебным процессом;
- **Инвалиды.** Для получения льгот при трудоустройстве гражданину потребуется просто представить справку. Продолжительность рабочей недели для них не должна быть более 35 часов. Запрещены командировки, внеурочные выходы или ночные смены. Отпуск для них предусмотрен в 30 календарных дней. Брать период отдыха без

сохранения заработной платы по семейным обстоятельствам допустимо до 60 дней в году.

Права и обязанности работника и предприятия. Права и обязанности работника регламентированы ст. 21 ТК РФ. Законодательство максимально защищает гражданина, поэтому после подписания трудового договора он может рассчитывать на добросовестное выполнение нанимателем своих функций. Они обычно закljučаются в следующем:

- Возможность подписания и расторжения соглашения с предприятием по собственному желанию;
- Предоставление рабочего места и работы, в рамках оговоренной контрактом должности;
- Полноценный отдых в перерывах между сменами;
- Своевременная и полная оплата труда;
- Обязательное социальное страхование и предоставление других предусмотренных законом гарантий;
- Возможность объединения и вступления в профсоюзы;
- Защита своих прав и свобод в суде, при появлении спорных моментов.

Со своей стороны сотрудник обязуется добросовестно выполнять свои трудовые функции, соблюдать установленные правила распорядка на предприятии и требования охраны труда, бережно относиться к имуществу предприятия и оповещать руководство при появлении ситуаций, угрожающих жизни людей или порче вещей, товара.

Работодатель также несет обязанность перед гражданином, так как обеспечивает его всем необходимым оборудованием, инструментом и материалом для выполнения поставленных задач. Кроме этого он несет ответственность за своевременную выдачу заработной платы и предоставления всех положенных законом социальных гарантий.

В свою очередь работодатель вправе требовать от персонала выполнения поставленных задач, высокой производительности труда, повышения квалификации в случае модернизации технологического

процесса. При необходимости проводится проверка соответствия, и если персонал не проходит тестирование, то его освобождают от занимаемой должности.

Каждый человек имеет право на трудоустройство в зависимости от имеющейся у него квалификации, опыта и образования. При оформлении работодатель обязан учесть социальный статус гражданина и соблюсти установленный порядок устройства, сроки приема документов и подписания договора.

На что нужно обратить внимание при трудоустройстве. В процессе трудоустройства на работу важно быть предельно внимательным, чтобы не допустить ошибок и не попасть в неприятную ситуацию. Поэтому всегда важно знать определенные правила и основные моменты, на которые стоит обращать в первую очередь свое внимание во время трудоустройства на работу.

1) Сначала внимательно читайте, а потом подписывайте.

Во время трудоустройства на работу Вы должны настроиться серьезно и быть предельно внимательны, особенно, когда Вам дают на подпись какие-либо документы. Обязательно, прежде чем ставить свою подпись, все внимательно прочитайте! Если Вы с чем-то не согласны, то попросите изменить или внести какие-либо корректировки, а после изменения, еще раз подробно изучите документ и если Вас все устраивает, то ставьте подпись. Также, если Вам что-то принесли в нескольких экземплярах, то внимательно изучите каждый, а потом, если согласны со всеми условиями, то ставьте подпись.

2) Документируйте все то, что обговаривали на собеседовании со своим руководителем!

Если Вам что-то пообещал Ваш непосредственный руководитель на собеседовании, то обязательно вспомните об этом во время трудоустройства. Не стоит верить своему руководителю на слово, так как в большинстве случаях Вас могут просто обмануть. Поэтому, всегда требуйте

документального подтверждения того, что обговаривали на собеседовании, чтобы у Вас были доказательства.

3) Не идите на поводу у отдела кадров!

Если в процессе трудоустройства Вам постоянно говорят: «У нас так положено!», «Это общий документ!», «Это у всех в трудовых договорах написано!» и т.д., то не стоит им верить и, тем более, доверять. Всегда отстаивайте свои права! К примеру, на собеседовании с руководителем, Вам удалось успешно обсудить вопрос о заработной плате и Вам озвучили оклад 30 000 рублей, а во время трудоустройства в трудовом договоре Вы заметили, что там указано 20 000 рублей, а на Ваше возражение Вам отвечают: «Это у всех сотрудников так написано! Это нормально!», то в таком случае, попросите вызвать своего непосредственного начальника и требуйте, чтобы внесли изменения. Если же Вы действительно обсуждали данную заработную плату на собеседовании, то Ваш руководитель сообщит отделу кадров о том, что необходимо внести корректировку и исправить документ. Если же Ваш будущий начальник скажет, то же самое, что и сотрудники кадров, то есть, откажется вносить изменения, то смело разворачивайтесь и уходите из этой компании, так как это скорей всего мошенники.

Всегда приучите себя к тому, чтобы в процессе трудоустройства на работу в компанию не доверять и не верить абсолютно никому! Постоянно проверяйте все, прежде чем ставить подпись. Не верьте никому на слово, даже генеральному директору, всегда требуйте документального подтверждения заранее обговоренных моментов или условий. При этом, если в процессе трудоустройства Вас начнут торопить или постоянно дергать по пустякам, то не стоит вообще ничего подписывать! Вы должны быть уверенным в себе и уметь всегда отстаивать свою позицию и свои права. Скажите сразу, что Вам требуется время для изучения документов и не подписывайте ничего, пока все не прочитаете полностью!

Таким образом, Вы сможете не допустить ошибок во время трудоустройства на работу и, тем более, не попасть в неприятную ситуацию.

4.3. ТРУДОВОЙ КОДЕКС

Трудовой кодекс РФ – свод законов о труде, с помощью которых регулируются трудовые отношения между работниками и работодателями. С помощью этих законов устанавливаются основные права и обязанности сторон, участвующих в трудовом процессе.

С помощью ТК создаются оптимальные условия для труда и находится соглашение в трудовых спорах по законам. ТК гарантирует работникам право на защиту достоинства, социальное страхование, возмещение вреда, причиненного здоровью работника в процессе труда.

Трудовой кодекс РФ был принят в действие 30.12. 2001 года и имеет обозначение 197–ФЗ. В процессе использования ТК по мере необходимости в него вносятся изменения и дополнения, связанные с новыми требованиями трудовой жизни.

Работодатели должны знать положения Трудового кодекса для того, чтобы обеспечить все права работников и избежать ненужных конфронтаций и конфликтов с работниками. При этом почти все возникающие конфликты между двумя сторонами, участвующими в трудовом процессе, можно уладить с помощью ТК.

Основные положения ТК надо представлять и молодым людям, которые только вступают в трудовую деятельность. Зная свои права и обязанности, описанные в ТК, они смогут правильно оценить правильность заключаемого с работодателем трудового договора.

Точное знание ТК необходимо для тех людей, которые часто сталкиваются с практическим применением кодекса. Это касается работников отдела кадров, руководителей предприятий и компаний, сотрудников отдела охраны труда.

Таким образом, с помощью ТК РФ регулируется весь спектр взаимоотношений, существующих в процессе трудовой деятельности.

Рассмотрим несколько статей ТК, которые непосредственно будут касаться молодых специалистов.

Статья ТК РФ Статья 15. Трудовые отношения

Трудовые отношения – отношения, основанные на соглашении между работником и работодателем о личном выполнении работником за плату трудовой функции (работы по должности в соответствии со штатным расписанием, профессии, специальности с указанием квалификации; конкретного вида поручаемой работнику работы) в интересах, под управлением и контролем работодателя, подчинении работника правилам внутреннего трудового распорядка при обеспечении работодателем условий труда, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором.

Статья 16 ТК РФ. Основания возникновения трудовых отношений

Трудовые отношения возникают между работником и работодателем на основании трудового договора, заключаемого ими в соответствии с настоящим Кодексом.

Статья 20 ТК РФ. Стороны трудовых отношений

Сторонами трудовых отношений являются работник и работодатель.

Работник – физическое лицо, вступившее в трудовые отношения с работодателем.

Работодатель – физическое лицо либо юридическое лицо (организация), вступившее в трудовые отношения с работником. В случаях, предусмотренных федеральными законами, в качестве работодателя может выступать иной субъект, наделенный правом заключать трудовые договоры.

Статья 56 ТК РФ. Понятие трудового договора. Стороны трудового договора

Трудовой договор – соглашение между работодателем и работником, в соответствии с которым работодатель обязуется предоставить работнику работу по обусловленной трудовой функции, обеспечить условия труда, предусмотренные трудовым законодательством. Сторонами трудового договора являются работодатель и работник.

Статья 57 ТК РФ. Содержание трудового договора

В трудовом договоре указываются:

- Фамилия, имя, отчество работника и наименование работодателя (фамилия, имя, отчество работодателя – физического лица), заключивших трудовой договор;
- Сведения о документах, удостоверяющих личность работника и работодателя – физического лица;
- Идентификационный номер налогоплательщика (для работодателей, за исключением работодателей – физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями);
- Сведения о представителе работодателя, подписавшем трудовой договор, и основание, в силу которого он наделен соответствующими полномочиями;
- Место и дата заключения трудового договора.

Обязательными для включения в трудовой договор являются следующие условия:

- Место работы;
- Трудовая функция;
- Дата начала работы;
- Условия оплаты труда;
- Режим рабочего времени и времени отдыха;
- Условия труда на рабочем месте.

Статья 58 ТК РФ. Срок трудового договора

Трудовые договоры могут заключаться:

- 1) на неопределенный срок;
- 2) на определенный срок не более пяти лет (срочный трудовой договор), если иной срок не установлен настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

Если в трудовом договоре не оговорен срок его действия, то договор считается заключенным на неопределенный срок.

Статья 63 ТК РФ. Возраст, с которого допускается заключение трудового договора

Заключение трудового договора допускается с лицами, достигшими возраста шестнадцати лет, за исключением случаев, предусмотренных настоящим Кодексом, другими федеральными законами.

Статья 65 ТК РФ. Документы, предъявляемые при заключении трудового договора

Лицо, поступающее на работу, предъявляет работодателю:

- паспорт или иной документ, удостоверяющий личность;
- трудовую книжку и (или) сведения о трудовой деятельности (статья 66.1 настоящего Кодекса), за исключением случаев, если трудовой договор заключается впервые;
- документ, подтверждающий регистрацию в системе индивидуального (персонифицированного) учета, в том числе в форме электронного документа;
- документы воинского учета – для военнообязанных и лиц, подлежащих призыву на военную службу;
- документ об образовании и (или) о квалификации или наличии специальных знаний – при поступлении на работу, требующую специальных знаний или специальной подготовки;

- справку о наличии (отсутствии) судимости и (или) факта уголовного преследования либо о прекращении уголовного преследования по реабилитирующим основаниям;
- справку о том, является или не является лицо подвергнутым административному наказанию за потребление наркотических средств или психотропных веществ без назначения врача либо новых потенциально опасных психоактивных веществ.

Статья 66 ТК РФ. Трудовая книжка

Трудовая книжка установленного образца является основным документом о трудовой деятельности и трудовом стаже работника. В трудовую книжку вносятся сведения о работнике, выполняемой им работе, переводах на другую постоянную работу и об увольнении работника, а также основания прекращения трудового договора и сведения о награждениях за успехи в работе. Сведения о взысканиях в трудовую книжку не вносятся, за исключением случаев, когда дисциплинарным взысканием является увольнение.

Статья 68 ТК РФ. Оформление приема на работу

Прием на работу оформляется приказом (распоряжением) работодателя, изданным на основании заключенного трудового договора. Содержание приказа (распоряжения) работодателя должно соответствовать условиям заключенного трудового договора.

Приказ (распоряжение) работодателя о приеме на работу объявляется работнику под роспись в трехдневный срок со дня фактического начала работы. По требованию работника работодатель обязан выдать ему надлежаще заверенную копию указанного приказа (распоряжения).

При приеме на работу (до подписания трудового договора) работодатель обязан ознакомить работника под роспись с правилами внутреннего трудового распорядка, иными локальными нормативными актами, непосредственно связанными с трудовой деятельностью работника, коллективным договором.

Статья 77 ТК РФ. Общие основания прекращения трудового договора

Основаниями прекращения трудового договора являются:

- 1) соглашение сторон (статья 78 настоящего Кодекса);
- 2) истечение срока трудового договора (статья 79 настоящего Кодекса), за исключением случаев, когда трудовые отношения фактически продолжаются и ни одна из сторон не потребовала их прекращения;
- 3) расторжение трудового договора по инициативе работника (статья 80 настоящего Кодекса);
- 4) расторжение трудового договора по инициативе работодателя (статьи 71 и 81 настоящего Кодекса).

Трудовой договор может быть прекращен и по другим основаниям, предусмотренным настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

Статья 114 ТК РФ. Ежегодные оплачиваемые отпуска

Работникам предоставляются **ежегодные отпуска** с сохранением места работы (должности) и среднего заработка.

Статья 115 ТК РФ. Продолжительность ежегодного основного оплачиваемого отпуска

Ежегодный основной оплачиваемый отпуск предоставляется работникам продолжительностью 28 календарных дней. Ежегодный основной оплачиваемый отпуск продолжительностью более 28 календарных дней (удлиненный основной отпуск) предоставляется работникам в соответствии с настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

Статья 129 ТК РФ. Основные понятия и определения

Заработная плата (оплата труда работника) – вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные выплаты (доплаты и надбавки компенсационного характера, в том числе за работу в условиях, отклоняющихся от нормальных, работу в особых климатических условиях и на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению, и иные выплаты компенсационного характера) и стимулирующие выплаты

(доплаты и надбавки стимулирующего характера, премии и иные поощрительные выплаты). **Тарифная ставка** – фиксированный размер оплаты труда работника за выполнение нормы труда определенной сложности (квалификации) за единицу времени без учета компенсационных, стимулирующих и социальных выплат. **Оклад (должностной оклад)** – фиксированный размер оплаты труда работника за исполнение трудовых (должностных) обязанностей определенной сложности за календарный месяц без учета компенсационных, стимулирующих и социальных выплат.

Статья 189 ТК РФ. Дисциплина труда и трудовой распорядок

Дисциплина труда – обязательное для всех работников подчинение правилам поведения, определенным в соответствии с настоящим Кодексом, иными федеральными законами, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором. Работодатель обязан в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором создавать условия, необходимые для соблюдения работниками дисциплины труда. Трудовой распорядок определяется правилами внутреннего трудового распорядка. **Правила внутреннего трудового распорядка** – локальный нормативный акт, регламентирующий в соответствии с настоящим Кодексом и иными федеральными законами порядок приема и увольнения работников, основные права, обязанности и ответственность сторон трудового договора, режим работы, время отдыха, применяемые к работникам меры поощрения и взыскания, а также иные вопросы регулирования трудовых отношений у данного работодателя.

Квалификация работника и профессиональный стандарт

Статья 195.1 ТК РФ. Понятия квалификации работника, профессионального стандарта

Квалификация работника – уровень знаний, умений, профессиональных навыков и опыта работы работника, установленная в форме присвоения ему определенной квалификации (например, бакалавр по направлению «Техносферная безопасность»).

Современное трудовое законодательство выделяет **9 уровней квалификации работников:**

Уровни	Требования к квалификации работника	Способы получения
1 уровень	Выполнение стандартных заданий. Элементарные фактические знания.	Инструктаж. Опыт работы в рамках данной квалификации.
2 и 3 уровни	Выполнение стандартных и типовых заданий.	Начальное профессиональное образование. Переподготовка.
4 и 5 уровни	Низшее звено руководства. Умение руководить группой и нести ответственность за результаты ее работы.	Среднее профессиональное образование по специальности. Начальное профессиональное образование по основной госпрограмме в сочетании с переподготовкой.
6 уровень	Среднее звено руководства. Работа по управлению группой сотрудников или структурным подразделением. Умение – внедрение технологических и методических решений.	Высшее образование по программе бакалавриата. Среднее специальное образование.
7 уровень	Высшее звено руководства. Управление организацией или подразделением. Навыки управления и стратегического планирования.	Высшее образование по программе специалитета или магистратуры.
8 и 9 уровни	Высшие должности в крупных корпорациях и государственных структур.	Высшее образование по программам магистратуры или специалитета, а также окончание аспирантуры – стажировки.

Критерии оценки квалификации работников. При собеседовании рекрутинг–менеджеры пользуются четырьмя группами критериев:

Профессиональные критерии – уровень профессиональных знаний и умений, а также опыт работы и результаты труда.

Деловые критерии. Это уровень ответственности сотрудника, его организованность и инициативность.

Морально–психологические критерии. Способность сотрудника к критическому анализу своей работы. Честность, порядочность, психологическая устойчивость работника.

Специфические критерии. Индивидуальные особенности работника: состояние здоровья, роль в коллективе, авторитет среди коллег и т.д.

Методы оценки квалификации работников:

1. **Аттестация** – комплексная методика оценки знаний, умений и навыков. Она включает оценку личностных характеристик работника. Данные для анализа получают из материалов личного дела и характеристики сотрудника, подготовленной руководителем структурного подразделения.
2. **Метод МВО (management by objectives)** – метод оценки квалификации, распространенной за рубежом. Суть метода – оценка эффективности работы сотрудника на основе достаточных результатов за определенный период. Методика учитывает процентное соотношение вклада каждого работника в достижение общей цели.
3. **Метод РМ (performance management)** – в основном методике лежит не только оценка результата, но и способы его достижения. Методика позволяет сделать прогноз карьерного роста работника на основании анализа затраченных усилий и общего потенциала работника.

Алгоритм проведения оценки квалификации:

Процедура аттестации заключается в заполнении сотрудником оценочного листа. Лист содержит вопросы, выявляющие уровень базовых знаний по специальности и конкретной должности. В лист включают также вопросы, раскрывающие личностные характеристики работника. Характеристика сотрудника, личное дело и индивидуальный план развития

прикладываются к оценочному листу. Это дает возможность комплексной оценки квалификации работника.

Процедура оценки методами МВО и РМ проходят в форме собеседования между сотрудников и руководителем. Предварительно руководитель отдела готовит пакет документов, необходимых для оценки квалификации работника.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Кто такой рекрутер и как с ним может столкнуться выпускник высшего учебного заведения?
2. Что такое резюме и какова его структура?
3. Каким Федеральным законом руководствуются при приеме граждан на работу?
4. Какие бывают виды занятости?
5. В каком порядке происходит прием на работу?
6. Какие бывают особые случаи при трудоустройстве?
7. Каковы права и обязанности работника?
8. На что нужно обращать внимание при трудоустройстве?
9. Что такое Трудовой Кодекс?
10. Что такое трудовые отношения?
11. Каково содержание трудового договора?
12. Что такое трудовая книжка и что в нее записывается?
13. Что такое заработная плата и тарифная ставка?
14. Что такое трудовая дисциплина и трудовой распорядок?
15. Какие вы знаете критерии оценки квалификации работников?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бакалавры по техносферной безопасности относятся к одним из самых востребованных специалистов, так как государству и предприятиям нужны люди, умеющие контролировать безопасные условия труда, снизить вероятность травм на производстве, обеспечить защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, минимизировать негативные последствия воздействия промышленных объектов на окружающую среду. Для нужд человечества постоянно требуются различные ресурсы, начиная от пищи и заканчивая полезными ископаемыми. Количество промышленных и сельскохозяйственных объектов растет даже в период экономического кризиса. Поэтому специалисты с области техносферной безопасности все более желанные сотрудники в государственном и частном секторах.

Техносферная безопасность – весьма перспективное направление. Почти все молодые специалисты без труда находят место для работы. Список профессий, осваиваемых на основе данного направления, позволяет устроиться как на небольшое предприятие, как и на крупный промышленный комплекс государственного значения.

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ НАПИСАНИИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ

- «О занятости населения в Российской Федерации» от 19.04.1991 г. №1032–1.
- «Защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г. №68–ФЗ
- «Гражданской обороне» от 12.02.1998 №28–ФЗ.
- «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. №116–ФЗ.
- «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7–ФЗ.
- «О санитарно – эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. №52–ФЗ.

ПОСТАНОВЛЕНИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПРИКАЗЫ

- «О классификации чрезвычайных ситуация природного и техногенного характера» от 13.09.1996 г. №1094, от 21.04.2007 №304.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.03.2016 г. №246 «Об утверждении федерального и государственного образовательного стандарты высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарев Л.Г. История природопользования: Учебное пособие/ Л.Г. Бондарев; Моск. гос. ун–т им. М.В.Ломоносова. Геогр.фак. – М.: Изд–во Моск. ун–та, 1999. – 96 с.
2. Бондарев Л. Г. Техногенез – новый фактор в развитии природы Земли // Земля и Вселенная. 1996. №1. С. 30–37.
3. Вернадский В. Н. О науке. Т. 1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. – Дубна: «Феликс», 1997. – 576 с.
4. Емлин Э. Ф. Техногенез колчеданных месторождений / Э.Ф.Емлин. – Свердловск: Изд – во Урал. ун–та, 1991. – 255 с.
5. Реймерс Н. Ф. Теоремы экологии // Наука и жизнь. 1992. №10. С. 130–137.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение № 1

ДОЛЖНОСТНАЯ ИНСТРУКЦИЯ ИНЖЕНЕРА ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Общие положения

1.1. Настоящая должностная инструкция определяет должностные обязанности, права и ответственность лица, занимающего должность инженера по промышленной безопасности ПАО «Жизнь».

1.2. Инженер по промышленной безопасности назначается на должность и освобождается от занимаемой должности в установленном трудовым законодательством порядке приказом директора организации с представления руководителя службы охраны труда.

1.3. Инженер по промышленной безопасности непосредственно подчиняется руководителю службы охраны труда.

1.4. Требования к образованию и обучению лица, назначаемому на должность инженера по промышленной безопасности: высшее (техническое) образование – специалитет, магистратура. Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки. Повышение квалификации по направлению профессиональной деятельности в области промышленной безопасности не реже одного раза в пять лет.

1.5. Требования к опыту работы: по направлению профессиональной деятельности не менее трех лет.

1.6. Инженер по промышленной безопасности должен знать:

- Законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные документы в области промышленной безопасности, в т. ч. основы управления промышленной безопасностью в организации (обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда, организация системы управления промышленной безопасностью, организация производственного контроля, основы предупреждения аварий и инцидентов, документация и отчетность по промышленной безопасности);
- Положения и требования законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- Положения и требования правил организации и осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте;
- Меры предупреждения воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- Средства индивидуальной и коллективной защиты и порядок их применения;
- Инструкции по охране труда работников опасного производственного объекта;
- Производственные инструкции работников опасного производственного объекта;
- Требования и порядок разработки локальных нормативных актов в области промышленной безопасности;
- Положения и требования Градостроительного кодекса Российской Федерации;
- Алгоритм функционирования технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, предусмотренный технической документацией изготовителя;
- Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте;

- Производственную и организационную структуру организации, основные технологические процессы и режимы производства; виды применяемого оборудования и правила его эксплуатации;
- Основные положения и требования нормативных правовых актов, устанавливающих порядок обслуживания опасных производственных объектов;
- Органы и организации, осуществляющие надзор и контроль в сфере промышленной безопасности, и их функции;
- Процедуры и порядок проведения технического освидетельствования, контрольных испытаний, диагностирования оборудования, работающего под избыточным давлением, применяемых на опасных производственных объектах, технологических трубопроводов, зданий и сооружений

2. Функциональные обязанности

На инженера по промышленной безопасности возлагаются следующие функции:

2.1. Организация мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта.

2.2. Организация подготовки и контроль обучения и аттестации работников опасного производственного объекта.

2.3. Организация контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию опасного производственного объекта.

2.4. Осуществление производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

2.5. Организация и проведение мероприятий по техническому освидетельствованию, диагностированию, экспертизе промышленной безопасности, техническому обслуживанию и планово–предупредительному

ремонту сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.

2.6. Организация и осуществление мероприятий по подготовке, обучению и аттестации работников опасного производственного объекта.

2.7. Организация и осуществление мероприятий по предотвращению и локализации аварий и инцидентов, а также устранению причин и последствий аварий и инцидентов на опасном производственном объекте, снижению производственного травматизма.

2.8. Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве, аварий и инцидентов.

2.9. Контроль обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

2.10. Обеспечение требований промышленной безопасности при выводе опасного производственного объекта в ремонт или на консервацию и/или ликвидации опасного производственного объекта.

3. Должностные обязанности

Для выполнения возложенных на него функций инженер по промышленной безопасности должен:

3.1. Проведение идентификации опасного производственного объекта в соответствии с признаками и классами опасности, установленными законодательством Российской Федерации о промышленной безопасности опасных производственных объектов.

3.2. Подготовка карты учета опасного производственного объекта, сведений, характеризующих опасный производственный объект, и комплекта документов для регистрации опасного производственного объекта в государственном реестре опасных производственных объектов.

3.3. Подготовка документов для заключения договора страхования гражданской ответственности владельца опасного производственного объекта.

3.4. Организация контроля проведения экспертизы промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, и (или) подъемных сооружений, применяемых на опасном производственном объекте, а также оценки соответствия требованиям промышленной безопасности перед вводом в эксплуатацию опасного производственного объекта.

3.5. Организация работы комиссии по проверке готовности оборудования к пуску в работу и организации надзора за его эксплуатацией.

3.6. Организация лицензирования деятельности в области промышленной безопасности.

3.7. Организация и контроль обучения работников опасного производственного объекта.

3.8. Организация и контроль подготовки и аттестации работников организации в области промышленной безопасности.

3.9. Контроль проведения инструктажей (вводных, первичных, плановых, внеплановых, целевых) по соблюдению требований безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.

3.10. Разработка и утверждение положения об осуществлении производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

3.11. Разработка и утверждение плана работы по осуществлению производственного контроля в подразделениях эксплуатирующей организации.

3.12. Разработка и утверждение ежегодного плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности.

3.13. Информирование работников о состоянии промышленной безопасности на рабочих местах, существующих рисках, а также о мерах по защите работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

3.14. Организация и проведение проверок состояния промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

3.15. Контроль соблюдения работниками опасного производственного объекта требований промышленной безопасности.

3.16. Контроль состояния средств коллективной защиты работников.

3.17. Контроль выполнения организационно–технических мероприятий по результатам производственного контроля подразделений организации; повторные проверки для подтверждения устранения выявленных нарушений.

3.18. Организация и проведение комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности на опасном производственном объекте, выявление опасных факторов на рабочих местах.

3.19. Анализ состояния промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

3.20. Пересмотр и разработка локальных положений в области промышленной безопасности для совершенствования системы управления промышленной безопасностью в организации.

3.21. Контроль выполнения предписаний органов государственного контроля и надзора за соблюдением требований, действующих нормативных правовых актов, правил и инструкций в области промышленной безопасности.

3.22. Составление и предоставление отчетов организации в области промышленной безопасности по установленной форме.

3.23. Контроль своевременного проведения необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонта и поверки контрольных средств измерений.

3.24. Контроль соблюдения технологической дисциплины.

3.25. Контроль своевременного проведения экспертизы промышленной безопасности.

3.26. Подготовка документов для проведения экспертизы промышленной безопасности.

3.27. Выявление потребностей в обучении работников в области промышленной безопасности.

3.28. Контроль сроков и периодичности обучения и предаттестационной подготовки, проверки знаний и аттестации работников организации в области промышленной безопасности.

3.29. Методическая помощь подразделениям по организации инструктажа, производственного обучения (стажировки) и проверки знаний работников по промышленной безопасности.

3.30. Методическая помощь руководителям структурных подразделений организации в составлении программ производственного обучения (стажировки) работников безопасным приемам и методам работы.

3.31. Организация и контроль проведения инструктажей (вводных, первичных, плановых, внеплановых, целевых) по соблюдению требований безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.

3.32. Участие в комиссии по проверке знаний работников организации в области промышленной безопасности.

3.33. Выявление причин аварий и инцидентов совместно с членами комиссии по техническому расследованию причин аварий и инцидентов.

3.34. Контроль учета аварий и инцидентов в организации.

3.35. Организация работы комиссии по расследованию несчастного случая, аварии, инцидента.

3.36. Разработка мероприятий по предотвращению аварий и инцидентов.

3.37. Учет аварий и инцидентов в организации.

3.38. Допуск в установленном порядке к выполнению работ по ремонту, пусконаладке и регулировке замененного и отремонтированного

оборудования, приборов и устройств безопасности аттестованных ремонтных работников.

3.39. Допуск в установленном порядке к выполнению сварочных работ работников, аттестованных в соответствии с правилами сварочного производства.

3.40. Контроль наличия аттестации у ремонтных работников структурных подразделений работников организации.

3.41. Контроль выполнения ремонтных работ в структурных подразделениях работников организации.

4. Права

Инженер по промышленной безопасности имеет право:

4.1. Знакомиться с проектами решений руководства предприятия, касающимися его деятельности.

4.2. По согласованию с непосредственным руководителем привлекать к решению поставленных перед ним задач других работников.

4.3. Запрашивать и получать от работников других структурных подразделений необходимую информацию, документы.

4.4. Участвовать в обсуждении вопросов, касающихся исполняемых должностных обязанностей.

4.5. Требовать от руководства предприятия оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и прав.

4.6. Останавливать работу на отдельных участках, машинах, механизмах при угрозе возникновения аварии или инцидента, несчастного случая на ОПО; отстранять от работы лиц, допустивших нарушения правил и норм безопасности и создающих угрозу возникновения аварии, инцидента или несчастного случая (через руководителей соответствующих подразделений) с немедленным уведомлением об этом своего непосредственного руководителя.

5. Ответственность

Инженер по промышленной безопасности несет ответственность:

5.1. За неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией – в пределах, определенных действующим трудовым законодательством Российской Федерации.

5.2. За правонарушения, совершенные в процессе осуществления своей деятельности – в пределах, определенных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством Российской Федерации.

5.3. За причинение материального ущерба – в пределах, определенных действующим трудовым и гражданским законодательством Российской Федерации.

5.4. Невыполнение приказов, распоряжений и поручений вышестоящего руководства предприятия.

5.5. За несоблюдение правил внутреннего трудового распорядка, правил противопожарной безопасности и охраны труда, установленных на предприятии.

6. Взаимоотношения

При исполнении своих должностных обязанностей инженер по промышленной безопасности осуществляет следующие взаимоотношения:

6.1. С руководителем службы охраны труда:

Инженер по промышленной безопасности получает:

– распоряжения, указания, приказы.

Инженер по промышленной безопасности передает:

– информацию о выполнении распоряжений, указаний, приказов, соответствующих своей деятельности;

– документацию по промышленной безопасности на согласование;

– информацию о нарушениях персоналом требований нормативных и правовых актов по промышленной безопасности;

– справки, служебные записки, отчеты и т.д.

6.2. С руководителями подразделений.

Инженер по промышленной безопасности получает:

- отчеты по выполнению предписаний;
- отчеты о выполнении приказов, директивных документов и других мероприятий по повышению надежности работы оборудования, улучшению состояния промышленной безопасности;
- объяснительные по вопросам нарушения требований нормативных и правовых актов по охране труда промышленной и пожарной безопасности;
- объяснительные по технологическим нарушениям в работе оборудования.

Инженер по промышленной безопасности передает:

- производственные инструкции;
- сведения о действующих и вновь вводимых нормативных правовых актах по промышленной безопасности, оперативному и техническому обслуживанию и ремонту оборудования, работе с персоналом;
- информационные письма, оперативные указания и др. материалы контролирующих государственных служб в области надежности промышленной безопасности;
- руководящие документы (приказы, распоряжения...);
- норматив обеспечения персонала средствами коллективной защиты;
- предписания, мероприятия по устранению замечаний, выявленных в ходе проверки рабочих мест, работающих бригад;
- информацию о технологических нарушениях, авариях;

6.3. Со всеми структурными подразделениями, службами и отделами ПАО «Жизнь» инженер по промышленной безопасности взаимодействует в соответствии с их задачами.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

профессор, доцент, методическому

комитету

С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

квалификация выпускника: **бакалавр**

Авторы: Болтыров В.Б., д.г-м.н., профессор; Бобина Т.С., старший преподаватель

Екатеринбург
2021

Введение

Данные методические рекомендации необходимы для студентов бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** при организации самостоятельной работы по дисциплине «Техногенное загрязнение ОС» в рамках подготовки контрольной работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, требования к ее оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

Организация выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы призвано стимулировать самостоятельную работу студентов по изучению основ экономической теории; оно направлено на формирование знаний порядка нормирования и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; способов и средств предотвращения поступления загрязняющих веществ в природную среду; способов и средств восстановления качества основных компонентов природной среды., развитие навыков логического мышления, обобщения и умения делать верные выводы.

Каждый студент получает от преподавателя дисциплины свой вариант контрольной работы. Контрольная работа выполняется либо в ученической тетради, либо на листах формата А4 (сшитых) в той последовательности, которая определена вариантом. Вначале переписывается содержание вопроса, затем дается ответ.

Каждый вариант контрольной работы включает 2 задания:

Задачи, требующие приведения всего хода решения.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

Природопользование — это использование полезных для человека свойств окружающей природной среды — экологических, экономических, культурных, оздоровительных. Природопользование осуществляется в различных формах — экономической (ведущая форма), экологической, культурно-оздоровительной. Выделяют общее и специальное природопользование.

Загрязнение среды обитания – привнесение в окружающую среду и возникновение в ней новых вредных химических, физических, биологических, информационных агентов.

Загрязнитель – субъект воздействия (физический агент, химическое вещество или биологический вид) на окружающую среду, количество которого выше естественного уровня.

Тяжесть воздействия загрязняющих веществ определяют три фактора:

- 1) их химическая природа, то есть насколько они активны и вредны для человека, растений и животных.
- 2) концентрация – содержание загрязнителя на единицу объема или массы воздуха, воды или почвы.
- 3) устойчивость-продолжительность существования загрязнителя в воздухе, воде и почве.

Одна из классификаций загрязнений, основанная на системном подходе, сделана Георгием Вадимовичем Стадницким и Алексеем Ивановичем Родионовым (1988). Авторы под загрязнением понимают любые нежелательные для экосистем антропогенные

изменения и делят его на ингредиентное, параметрическое, биоценотическое и стационально-деструкционное.

Ингредиентное загрязнение — совокупность веществ, количественно или качественно чуждых естественным биогеоценозам (бытовые стоки ядохимикаты и удобрения, продукты сгорания).

Параметрическое загрязнение - изменение качественных параметров окружающей природной среды (шумовое, тепловое, световое, радиационное, электромагнитное).

Биоценотическое загрязнение - воздействия, вызывающие нарушение в составе и структуре популяций живых организмов (перепромысел, направленная интродукция и акклиматизация видов).

Стационально-деструкционное загрязнение (от слов станция — место обитания популяции, деструкция — разрушение) — воздействие, приводящее к нарушению и преобразованию ландшафтов и экосистем в процессе природопользования (вырубка лесов, эрозия почв, зарегулирование водотоков, урбанизация).

Качество природной среды – это степень соответствия среды жизни человека его потребностям (такое состояние ее экологической системы, при котором постоянно происходят обменные процессы энергии и веществ между природой и человеком на уровне, обеспечивающем воспроизводство жизни на Земле).

Нормирование качества окружающей природной среды — установление показателей и пределов, в которых допускается изменение этих показателей (для воздуха, воды, почвы).

Норма — это мера воздействия.

Предельно допустимой нормой являются законодательно устанавливаемые допустимые размеры воздействия человека на природу или среду обитания.

Основные экологические нормативы качества окружающей среды следующие:

1. Нормативы качества (санитарно-гигиенические): предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ; предельно допустимый уровень (ПДУ) вредных физических воздействий: радиации, шума, вибрации, магнитных полей.

2. Нормативы воздействия (производственно-хозяйственные): предельно допустимый выброс (ПДВ) вредных веществ; предельно допустимый сброс (ПДС) вредных веществ.

3. Комплексные нормативы: предельно допустимая экологическая антропогенная нагрузка на окружающую среду.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Мониторинг окружающей среды — система наблюдения, оценки и прогнозирования состояния окружающей человека природной среды. Различают мониторинг глобальный и региональный, импактный и фоновый.

Глобальный мониторинг — слежение за развитием общемировых процессов (например, состоянием озонового слоя, изменением климата).

Региональный (локальный) мониторинг — слежение за природными процессами и явлениями в пределах какого-то региона (например, контроль за состоянием воздуха в городах).

Фоновый (базовый) мониторинг — слежение за природными явлениями и процессами, протекающими в естественной обстановке, без антропогенного влияния. Осуществляется на базе биосферных заповедников.

Импактный мониторинг — слежение за антропогенными воздействиями в особо опасных зонах.

Мониторинг осуществляется с помощью различных технических средств, в том числе авиационной и космической техники, и с помощью биоиндикаторов, т.е. каких-либо живых организмов по наличию, состоянию и поведению

которых можно судить об изменении в окружающей среды (например, лишеноиндикация).

Биоиндикация (bioindication) – метод определения качества среды обитания организмов по видовому составу и показателям количественного развития видов биоиндикаторов и структуре образуемых ими сообществ.

Биоиндикаторы загрязнения (bioindicators of contamination):

1) организмы, которые поглощают (накапливают) токсические вещества и способны в силу этого быть показателями загрязненности воды данным веществом;

2) организмы, свидетельствующие о загрязненности воды. По набору таких организмов в водоеме судят о качестве воды.

Мониторинг атмосферного воздуха – слежение за состоянием воздушной оболочки земли и предупреждение о критических ситуациях, вредных или опасных для здоровья людей, животных и растений.

Для оценки качества атмосферного воздуха используется суммарный индекс загрязнения атмосферы - ИЗА - по пяти основным загрязняющим веществам, имеющим среднегодовые концентрации выше предельно допустимых концентраций (ПДК): оксид углерода, диоксид азота, сажа, формальдегид, бенз/а/пирен.

Мониторинг водных ресурсов – система непрерывного и комплексного отслеживания состояния водных ресурсов, контроля и учета количественных и качественных характеристик.

Важнейшими характеристиками водной среды являются уровень воды, глубина, скорость водотока, температура, цвет водной поверхности, степень минерализации (солености), биомасса.

Система наблюдений за состоянием и качеством водной среды относится к области гидрометеорологии и осуществляется на постах наблюдения.

Для оценки качества воды используют индекс загрязнения воды (ИЗВ)- характеризуют среднее содержание основных загрязняющих веществ в долях ПДК и кислородный режим водоема. Оставшиеся параметры (три для морских и пять для речных вод) - это концентрации загрязняющих веществ, содержание которых в долях ПДК наибольшее. В соответствии с полученным значением индекса ИЗВ определяется качество воды (табл.1).

Таблица 1. Критерии качества воды на основании индекса ИЗВ

Класс качества	Текстовое описание	Величина ИЗВ
1	Очень чистая	<0,2
2	Чистая	0,2 - 1,0
3	Умеренно загрязненная	1,0 - 2,0
4	Загрязненная	2,0 - 4,0
5	Грязная	4,0 - 6,0
6	Очень грязная	6,0 - 10,0
7	Чрезвычайно грязная	> 10

Под биотестированием (bioassay) обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов. Для биотестирования используются различные гидробионты - водоросли, микроорганизмы, беспозвоночные, рыбы. Наиболее популярные объекты - ювенальные формы (juvenile forms) планктонных ракообразных-фильтраторов *Daphnia magna*, *Ceriodaphnia affinis*. Семидневный тест на суточной молоди цериодафии

Ceriodaphnia affinis позволяет за более короткий срок (7 сут.), чем на *Daphnia magna* (21 сут.) дать заключение о хронической токсичности воды.

Жизненная функция или критерий токсичности (*toxicity criterion*), используемые в биотестировании для характеристики отклика тест-объекта на повреждающее действие среды.

Тест-функции, используемые в качестве показателей биотестирования для различных объектов:

1) для инфузорий, ракообразных, эмбриональных стадий моллюсков, рыб, насекомых - выживаемость (смертность) тест-организмов.

2) для ракообразных, рыб, моллюсков - плодовитость, появление аномальных отклонений в раннем эмбриональном развитии организма, степень синхронности дробления яйцеклеток.

3) для культур одноклеточных водорослей и инфузорий - гибель клеток, изменение (прирост или убыль) численности клеток в культуре, коэффициент деления клеток, средняя скорость роста, суточный прирост культуры.

4) для растений - энергия прорастания семян, длина первичного корня и др.

ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Экологическое право — совокупность норм и правоотношений, регулирующих отношения в сфере взаимодействия общества и природы.

Под экологическими правами человека понимаются признанные и закрепленные в законодательстве права индивида, обеспечивающие удовлетворение разнообразных потребностей человека при взаимодействии с природой.

Любой субъект, вступающий в те или иные правоотношения, обладает определенным статусом, который представляет собой совокупность прав и обязанностей такого субъекта, закрепленных в законодательстве. В ст. 42 Конституции РФ перечислены основные группы экологических прав граждан и иных физических лиц, в том числе их право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Возможности граждан обеспечивать соблюдение и защищать свои экологические права возрастают при объединении усилий путем создания экологических организаций, наделенных более широкими полномочиями, чем отдельные граждане.

Экологические правоотношения - общественные отношения, возникающие в сфере взаимодействия общества и природы и урегулированные нормами экологического права. Основаниями возникновения правоотношений являются юридические факты.

Юридические факты - это конкретные жизненные факты, с которыми нормы права связывают возникновение, изменение или прекращение правовых отношений. По волевому признаку все юридические факты делятся на события и действия.

События - такие юридические факты, наступление которых не зависит от воли субъектов правоотношения (например, стихийные бедствия). События подразделяются на абсолютные (не зависят от воли кого-либо) и относительные (связаны с действиями человека).

Действия - это факты, которые зависят от сознания и воли людей. Причем бездействие - это пассивное действие с точки зрения юриспруденции. Действия подразделяются на правомерные (или позитивные) и неправомерные (или негативные), что есть правонарушения. Надо отметить, что действие - это наиболее распространенное основание возникновения экологических правоотношений.

Содержание правоотношений составляют субъективные юридические права и обязанности.

Субъективное право - это мера дозволенного поведения, обеспечиваемая государством.

Юридическая обязанность - это мера должного поведения, обеспеченная государством.

Содержание прав и обязанностей в конечном итоге зависит от состава участников правоотношения и объекта этого отношения.

Субъектами экологических правоотношений являются:

- государство - в лице компетентного органа;
- юридические лица;
- физические лица, воздействующие на природную среду с целью ее потребления, использования, воспроизводства либо охраны;
- хозяйствующие субъекты - предприятия, учреждения, организации, воздействующие на природную среду, в том числе граждане, занимающиеся предпринимательской деятельностью, а также граждане, осуществляющие общее или специальное природопользование.

По содержанию прав и обязанностей все субъекты экологического правоотношения подразделяются на четыре категории:

- 1) природопользователи - носители прав и обязанностей по рациональному использованию природных ресурсов и охране природной среды;
- 2) органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной природной среды;
- 3) общественные объединения экологического профиля;
- 4) органы судебно-прокурорского надзора, осуществляющие надзор за законностью экологических правоотношений.

Объектами экологических правоотношений являются природные объекты и комплексы.

Комплект вариантов контрольной работы 1.

ТЕМЫ № 1-4

ВАРИАНТ 1

Задача №1.

На предприятии произошел аварийный выброс загрязняющих веществ. Граждане, проживающие вблизи предприятия, обратились к его администрации с требованием о возмещении ущерба, причиненного указанным выбросом (загрязнение садовых и огородных культур во время их цветения и резкое снижение урожайности на загрязненных участках). Они предъявили соответствующие справки, свидетельствующие о причинении ущерба, выданные органами местного самоуправления. Руководство предприятия отказалось от возмещения причиненного ущерба, ссылаясь на то, что в соответствии с Законом «Об охране окружающей среды» предприятие регулярно вносит платежи за выбросы и сбросы загрязняющих веществ, а также освоило значительные средства на природоохранные мероприятия (в частности, модернизированы очистные сооружения на источниках загрязнения).

Дайте оценку правомерности требований граждан к администрации предприятия и обоснованности ее ответа.

Задача №2.

К загрязнениям атмосферы относят накопление в воздухе пыли (твердых частиц). Она образуется при сжигании твердого топлива, при переработке минеральных веществ и в ряде других случаев. Атмосфера над сушей загрязнена в 15-20 раз больше, чем над океаном, над небольшим городом в 30-35 раз, а над большим мегаполисом в 60-70 раз больше. Пылевое загрязнение атмосферы несет вредные последствия для здоровья человека.

Почему?

ВАРИАНТ 2

Задача №1.

Местными средствами массовой информации объявлено о предполагаемом строительстве оборонно-промышленного предприятия на территории закрытого административно-территориального образования. Документация по обоснованию места расположения предприятия предоставлена на государственную экологическую экспертизу в Ростехнадзор. Граждане, проживающие в зоне возможного воздействия объекта, сочли целесообразным проведение общественной экологической экспертизы, ссылаясь на Законы «Об охране окружающей среды», «Об экологической экспертизе» и ст. 42 Конституции РФ. Местная общественная экологическая организация обратилась к администрации административно-территориального образования с требованием о регистрации общественной экологической экспертизы, однако получила отказ в регистрации.

Дайте правовую оценку действиям сторон.

Задача №2.

Количество злокачественных опухолей у коренного населения некоторых арктических районов оказывается заметно выше среднего. Исследователи связывают этот факт с резким увеличением поступления в организм людей на Севере радиоактивных веществ по цепи питания: лишайник – олень – человек.

Как вы это понимаете?

ВАРИАНТ 3

Задача №1.

В результате длительных ливневых дождей навоз из навозохранилища агрофирмы племсовхоза «Делийский» попал на огороды жителей ближайшего села Дмитровское, а также в протекающую рядом с селом речку Полянку. Группа жителей села обратилась к председателю агрофирмы с требованием возместить ущерб, причиненный загрязнением личных огородов и садов, а также моральный ущерб (исключена возможность купания и водопользования в бытовых целях). Председатель агрофирмы отказался удовлетворить требования граждан, мотивируя это тем, что навозохранилище сооружено в соответствии с проектной документацией, а его прорыв является чрезвычайной ситуацией, обусловленной природным явлением (ливневыми дождями).

Дайте правовую оценку действиям граждан и аргументам председателя агрофирмы. Как гражданам следует защищать свои права в подобных случаях?

Задача №2.

Массовый характер приобретает отравление водоплавающих птиц в Европе и Северной Америке свинцовой дробью. Утки проглатывают дробинки, как гастролиты – камушки, способствующие перетиранию пищи в желудке. Всего шесть дробинок среднего

размера могут стать причиной смертельного отравления кряквы. Меньшие порции отрицательно влияют на размножение.

Какие последствия для популяции уток и для человека могут иметь такие явления?

ВАРИАНТ 4

Задача №1.

На городской свалке произошло возгорание твердых бытовых отходов. Загрязняющие вещества, оказавшись в атмосферном воздухе, отрицательно воздействовали на садовые и огородные культуры граждан, в результате чего они практически лишились урожая, т.е. им был причинен материальный ущерб.

Скажите, какой орган обязан возместить ущерб, причиненный гражданам? В какой орган им следует обратиться в защиту своих интересов?

Задача №2.

Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 170-180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятистотысячным населением.

Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?

ВАРИАНТ 5

Задача №1.

Из-за аварии на энском УПО «Химпром» произошел сброс фенола в реку. В течение недели около 150 тыс. жителей города употребляли отравленную фенолом воду, чем был нанесен вред их здоровью. В интересах города и граждан природоохранный прокурор предъявил иск в суд к УПО «Химпром».

Ответьте, вправе ли суд взыскать с названного УПО штраф в пользу граждан города в счет возмещения вреда, причиненного их здоровью?

Задача №2.

Стоки городов всегда имеют повышенную кислотность. Загрязненные поверхностные стоки могут проникать в подпочвенные воды.

К каким последствиям это может привести, если под городом располагаются меловые отложения и известняки?

Комплект вариантов контрольной работы 2.

ТЕМЫ № 1-4

ВАРИАНТ 1

Задача №1.

Мастер транспортного цеха СМУ «Жилстрой» г. Дубинска Хромов, чтобы избежать ответственности за простой цистерны с эмульсолом, являющимся разновидностью нефтепродуктов, дал указание рабочим слить 16 т эмульсола в овраг, по дну которого течет ручей, впадающий в пруд. В свою очередь, пруд через реку

сообщается с рекой Волгой. Тем самым была загрязнена река Волга. По оценке экспертов, ущерб составил 22 млн руб.

К какому виду ответственности может быть привлечен Хромов? Имеются ли основания для возбуждения уголовного дела?

Задача №2.

В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки.

Какое значение для здоровья людей имеют такие стоки? Предложите пути защиты здоровья людей в населенных пунктах, использующих воду из данных водотоков.

ВАРИАНТ 2

Задача №1.

Решением городского Комитета по охране окружающей среды заместитель директора завода, отвечающий за экологическую безопасность, был подвергнут штрафу в размере 100 тыс. руб. за превышение заводом стандартов 60 и нормативов качества окружающей природной среды. Арбитражный суд, куда обратился заместитель директора завода, отменил решение Комитета, указав, что подобный состав правонарушения отсутствует в Кодексе об административных правонарушениях.

Ваше мнение.

Задача №2.

Сотни гектаров сельскохозяйственных угодий имеют засоленные почвы (почвы с избытком солей). Соли придают почве щелочность. При высокой щелочности почвы растения плохо растут, резко снижается урожай. Выяснилось, что соли, содержащиеся в почве, можно нейтрализовать разными веществами, например:

- а) однопроцентным раствором уже использованной серной кислоты, которую обычно выливают на свалку, нанося природе вред;
- б) дефекатором, являющимся отходом в сахарном производстве;
- в) железным купоросом – побочным продуктом металлургических комбинатов.

Какой принцип природы учитывается человеком при борьбе с засолением почв? Какое значение для природы имеет такой подход?

ВАРИАНТ 3

Задача №1.

Решением главного санитарного врача города директор завода «Электрокабель», его заместитель, главный механик и главный инженер были подвергнуты штрафу в размере десятикратного ежемесячного оклада каждый за превышение заводом установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ и причинение вреда здоровью граждан. Кроме того, материалы на виновных лиц были направлены в прокуратуру для привлечения виновных к уголовной ответственности по ст. 223 УК.

При каких условиях лица, виновные в совершении административного экологического правонарушения, могут быть привлечены к уголовной ответственности по ст. 223 УК? В чем состоит отграничение экологического преступления по ст. 223 УК от аналогичного состава экологического административного проступка по КоАПР?

Задача №2.

Применение ядохимикатов для борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями сельского хозяйства, с одной стороны, дает прирост урожая, с другой – приводит к гибели

ни в чем не повинных животных. К тому же сотни видов вредителей приспособились к ядохимикатам и плодятся, как ни в чем не бывало (клещи, клопы, мухи...).

Почему применение ядохимикатов приводит к гибели животных разных видов? Почему может сформироваться приспособленность насекомых-вредителей к ядохимикатам?

ВАРИАНТ 4

Задача №1.

По многолетним наблюдениям, урожайность сельскохозяйственных культур на земельных угодьях сельскохозяйственных кооперативов и крестьянских хозяйств, расположенных в зоне действия выбросов металлургического комбината, на 25% ниже, чем в других хозяйствах данного района. Опираясь на эти данные, местная администрация вынесла решение об ограничении экологически вредной деятельности завода (закрытии участка литейного цеха). Завод отказался выполнить это решение, пояснив, что выброс вредных веществ в атмосферу им осуществляется в пределах, установленных ему органами охраны окружающей среды.

Какие меры защиты интересов природопользователей предусмотрены законодательством?

Задача №2.

Оказывается, не все болота одинаковые. Есть верховые болота, расположенные на водоразделах, они питаются только атмосферными осадками. В верховых болотах с толщиной торфа около 5 метров на каждые 100 гектаров площади приходится примерно 4,5 миллиона кубометров воды, причем чистой. Низинные болота, расположенные главным образом в поймах рек, питаются богатыми грунтовыми водами.

Выскажите свое мнение относительно осушения болот.

ВАРИАНТ 5

Задача №1.

Рабочие сортировочной железнодорожной станции, примыкающей к площадке Усть-Каменогорского свинцово-цинкового комбината (12 человек), пострадали в результате отравления атмосферного воздуха мышьяковистым и фтористым водородом.

Проверкой установлено: отравление рабочих произошло в тот момент, когда на комбинате имело место грубейшее нарушение технологии переработки мышьяковосодержащих продуктов. Комбинат иска не признал. Он считает, что подобные загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферный воздух и другими предприятиями данного региона.

Какое значение для компенсации вреда здоровью имеет причинная связь между нанесенным вредом и поведением причинителя вреда?

Задача №2.

Каждый человек ежедневно имеет дело с продуктами, которые быстро становятся отходами. Для их удаления в квартирах существует мусоропровод, пластмассовые мешки или обычное помойное ведро, а также – канализация.

В среднем каждый житель выбрасывает в мусоропровод ежедневно от 0,5 до 2 кг только домашних или бытовых отходов. Когда выбрасывается 1 кг отходов, то считается, что выбрасывается еще 25, т.к. в процессе производства использованного человеком продукта уже возникло 25 кг отходов. Таким образом, весь процесс производства, вся наша экономика – это на самом деле гигантская машина по производству отходов.

Определите количество отходов, выбрасываемых городом – в 100 тысяч человек: а) за день; б) за неделю; в) за год.

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный горный университет»



В. Б. Болтыров, Л. А. Стороженко, Т. С. Бобина

Техногенное загрязнение окружающей среды

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для
обучающихся направления
20.03.01 Техносферная безопасность

Утверждено Редакционно-издательским советом
Уральского государственного горного университета
в качестве методического пособия

Екатеринбург – 2019

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

Горно-технологического факультета УГГУ

« 19 » _____ апреля _____ 2019 г.

Председатель комиссии

Колчина Н.В.

В. Б. Болтыров, Л. А. Стороженко, Т. С. Бобина

ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Методические указания по организации самостоятельной работы и
задания для обучающихся направления
20.03.01 Техносферная безопасность*

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Методические указания по организации самостоятельной работы и выполнения заданий созданы Вам в помощь для работы на занятиях и во внеурочное время.

Наличие положительной оценки (отметки о выполнении) каждого вида самостоятельной работы необходимо для получения зачета по дисциплине Техногенное загрязнение окружающей среды и допуска к экзамену, поэтому в случае невыполнения работы по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за самостоятельную работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Внимание! Если в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы возникают вопросы, разрешить которые Вам не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	7
1.1. Актуальность проблемы.....	7
1.2. Общая характеристика техногенного загрязнения окружающей среды	22
1.3. Источники техногенного загрязнения окружающей среды.....	27
1.4. Классификация источников техногенного загрязнения окружающей среды	44
РАЗДЕЛ 2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ И АЭРОЗОЛЯМИ	54
РАЗДЕЛ 3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	64
РАЗДЕЛ 4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РАДИОНУКЛИДАМИ	77
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	95

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Техногенное загрязнение окружающей среды» составлены на основании рабочей учебной программы, которая является частью программы подготовки бакалавров в соответствии ФГОС ВО по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность.

Методические указания содержат конспект лекций и контрольные вопросы для самоконтроля.

Основной целью методических указаний является оказание методической помощи по организации самостоятельной работы обучающихся для расширения, углубления и закрепления знаний и умений обучающихся, а также формирования следующих компетенций:

общепрофессиональных:

– способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК-3);

профессиональных:

в организационно-управленческой деятельности:

– готовностью использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики (ПК-9).

Трудоемкость, предусмотренная учебным планом и рабочей учебной программой для организации самостоятельной работы обучающихся, составляет 116 часов по очной форме обучения и 166 часов по заочной форме обучения с учетом сложности и объема изучаемого материала. При планировании преподавателем пропорционального распределен объем СРС по отдельным элементам или видам работ, исходя из общего объема часов, выделенных на самостоятельную работу.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления практического опыта, умений и знаний, общих и профессиональных компетенций, определенных в качестве основополагающих требованиями ФГОС ВО по дисциплинам;
- формирования готовности к поиску, обработке и применению информации для решения профессиональных задач;
- развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной деятельности.

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1.1. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Научно-технический прогресс (НТП) – это непрерывный и сложный процесс открытия и использования новых знаний и достижений в жизни человека и общества. В результате НТП происходит развитие и совершенствование всех элементов производительных сил и производственных отношений.

В своем развитии НТП прошел несколько этапов. Первый этап – первая промышленная революция конца XVII – начала XIX века. Он характеризовался переходом к машинному производству.

Второй этап – вторая промышленная революция конца XIX – начала XX века. Развитие производительных сил на машинной основе, изменение энергетической основы производства, развитие науки на базе техники, переход к стадии автоматизации производства, создание новых отраслей промышленности.

Третий этап – третья промышленная революция середины XX века, переросшая в научно-техническую революцию (НТР), положившую начало коренному качественному преобразованию производительных сил на основе превращения науки в ведущий фактор производства, непосредственную производительную среду.

Четвертый этап начал складываться в последние десятилетия XX века, основными чертами которого являются технологии на основе электроники, внедрении новых видов энергии, комплексная автоматизация и роботизация производства, развитие космических и информационных технологий, разработка и использование новых материалов, генная инженерия.

В итоге на нашей планете произошли глобальные изменения в хозяйственной и природных средах, что привело к изменению следующих показателей:

Год	1900	1990	2008
Численность населения, млрд. человек	~1	5	6,6
Валовой мировой продукт, млрд. дол. США	60	20000	62200
Мощность мирового хозяйства, ТВт	1	10	13
Потребление чистой первичной продукции биоты, %	1	40	-
Площадь, нарушенная хозяйственной деятельностью на суше, %	20	60	65

Из приведенных данных видно, что в XX веке на фоне демографического взрыва и урбанизации населения существенно выросло потребление продукции биоты, в десятки раз возросла мощность мировой экономики, в три раза увеличились освоенные человеком земли.

Благодаря НТР и имевшему место социальному и экономическому прогрессу существенно улучшились условия труда и качество жизни людей, в том числе выросли уровень здравоохранения, образования, социальной обеспеченности, культуры. Невиданно выросли масштабы производства промышленности и сельского хозяйства, обеспечение благосостояния людей, особенно в развитых странах.

Вместе с тем НТП, подняв качество человека и общества на его современный уровень, проявил свою оборотную, негативную сторону, выразившуюся в экологическом кризисе цивилизаций.

Понятие «экологический кризис» впервые появилось в 1972 г. на страницах первого доклада Римского клуба – авторитетной международной ассоциации по изучению глобальных проблем современности.

Зарождение экологического кризиса относится к середине XX века, когда рост потребностей человека и его производственной активности привели к тому, что масштабы возможного воздействия человека на природу стали соизмеримы с масштабами глобальных природных процессов. Недаром академик В. И. Вернадский называл человеческую деятельность великой геологической силой, преобразующей природу. Однако эта сила и нарушила «правила игры» во взаимодействии человека и природы, что и привело к экологическому кризису. В основе этого кризиса лежит нарушение биогеохимического круговорота в

результате разрушения и угнетения человеком естественных экосистем, неизбежно ведущее к нарушению устойчивости окружающей среды.

Правда, на вопрос, насколько опасна современная экологическая ситуация, ученые отвечают по-разному. Одни ученые (Н. Ф. Реймерс, Н. Н. Моисеев, В. А. Зубаков, Б. Коммонер, А. Печен и др.) считают, что современная ситуация представляет глобальный экологический кризис, который вскоре может привести к катастрофе. Другие (В. Г. Горняков, К. А. Кондратьев, К. С. Лосев, В. П. Казначеев и др.) считают, что мир уже вступил в глобальную экологическую катастрофу. Третьи (А. Ю. Брикен, С. Б. Лавров, Ю. П. Семиверстов) считают, что на данный момент никакого глобального экологического кризиса нет, но есть лишь локальные экологические кризисы.

Как утверждает В. А. Зубаков, нынешний экологический кризис не первый, а пятый и самый глубокий. Первый кризис был в середине послеледникового периода примерно 50 тыс. лет назад. Это был кризис собирательства и примитивной охоты. Люди вышли из него, овладев технологией загонной охоты и огнем. Второй кризис возник в послеледниковый период около 10 тыс. лет назад, когда исчезла крупная мамонтовая фауна. Выход из этого кризиса был найден путем перехода к скотоводству и земледелию. Третий кризис предшествовал зарождению поливного земледелия. Он был скорее не глобальным, а региональным и закончился распространением бочарного земледелия (земли в зоне орошаемого земледелия, на которых сельхозкультуры выращиваемой без искусственного орошения). Четвертый кризис совпал с массовой вырубкой лесов на дрова и под сельхозугодья. Этот кризис завершился промышленной революцией и переходом к использованию ископаемого топлива.

И, наконец, нынешний кризис начался с середины XX века. Это самый глубокий экологический кризис, имеющий все черты глобального. Для подтверждения достаточно перечислить основные экологические проблемы, принявшие глобальные масштабы и вполне осмысленно осознанные человечеством, независимо от континентов, а тем более стран его обитания:

- изменение химического состава атмосферного воздуха, вызывающее целый ряд самостоятельных, но тесно увязанных друг с другом экологических процессов и явлений, таких как загазованность атмосферы, рост «парникового эффекта», появление «дыр» в озоновом слое Земли, потепление климата, выпадение кислотных дождей, изменение ландшафтов и т. д.;
- загрязнение и истощение запасов гидросферы Земли, включая подземные и поверхностные воды суши, а также воды морей и океанов;
- комплекс литосферных экологических проблем;
- воздействие на окружающую среду отраслей экономики – промышленности, транспорта, жилищно-коммунального хозяйства, энергетики, сельского хозяйства и др.;
- урбанизация территорий, обусловленная разрастанием городов, возникновением агломераций и мегаполисов;
- повышенная радиация воздушной среды и отдельных территорий как следствие аварий на атомных электростанциях, функционирование АЭС и предприятий, производящих и перерабатывающих ядерное топливо, испытаний ядерного оружия, применения ядерных взрывов в мирных целях, быстрого накопления радиоактивных отходов и их захоронения;
- постоянно растущие количество и масштабы чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными и техногенными катастрофами;
- деятельность военно-промышленного комплекса и вооруженных сил государств, связанная с испытанием оружия, складированием оружия массового поражения, организацией базирования атомных подводных лодок, надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, размещением ракет с ядерными боеголовками и т. п.;
- эколого-социальные проблемы населения отдельных государств, регионов, территорий, рассматриваемые в экономическом, медико-экологическом и культурно-этническом аспектах.

Анализ перечисленных проблем, показывает, что абсолютное большинство из них носит антропогенный характер, является следствием негативного воздействия на природу человека, вооруженного техникой и научно-техническими знаниями. В табл. 1 показаны изменения окружающей среды в 1970-90-е годы и прогноз на 2030 г.

Таблица 1.

Изменение окружающей среды и ожидаемые тенденции до 2030 г.

Характеристика	Тенденция 1970-1990 гг.	Сценарий 2030 г.
Сокращение площади естественных экосистем	Сокращение со скоростью 0,5-1,0 % в год на суше; к началу 1990 г. их сохранилось около 40 %.	Сохранение тенденции, приближение к почти полной ликвидации на суше.
Потребление первичной биологической продукции	Рост потребления: 40 % на суше, 25 % - глобальный.	Рост потребления: 80-85 % на суше, 40-50 % - глобальный.
Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере	Рост концентрации парниковых газов от десятых процента до первых процентов ежегодно.	Рост концентрации, ускорение роста CO и CH ₄ за счет ускорения разрушения биоты.
Истощение озонового слоя, рост озоновой дыры над Антарктидой	Истощение на 1-2 % в год озонового слоя, рост площади озоновых дыр.	Сохранение тенденции даже при прекращении выбросов ХФУ к 2000 г.
Сокращение площади лесов, особенно тропических	Сокращение со скоростью от 117 (1980 г.) до 180±20 тыс. км ² (1989 г.) в год; лесовосстановление относится к сведению лесов как 1:10.	Сохранение тенденции, сокращение площади лесов в тропиках с 18 (1990 г.) до 9-11 млн. км ² , сокращение площади лесов умеренного пояса.
Опустынивание	Расширение площади пустынь (60 тыс. км ² в год), рост техногенного опустынивания, токсичных пустынь.	Сохранение тенденции, возможен рост темпов за счет уменьшения влагооборота на суше и накопление поллюстантов в почвах.
Деградация земель	Рост эрозии (24 млрд. т ежегодно), снижение плодородия, накопление загрязнителей, закисление, засоление.	Сохранение тенденции, рост эрозии и загрязнения, сокращение сельскохозяйственных земель на душу населения.
Повышение уровня океана	Подъем уровня океана на 1-2 мм в год.	Сохранение тенденции, возможно ускорение подъема уровня до 7 мм в год.
Стихийные бедствия, техногенные аварии	Рост числа на 5-7 %, рост ущерба на 5-10 %, рост числа жертв на 6-12 % в год.	Сохранение и усиление тенденций.
Исчезновение биологических видов	Быстрое исчезновение биологических видов.	Усиление тенденции по мере разрушения биосферы.

Качественное истощение вод на суше	Рост объема сточных вод, точечных и площадных источников загрязнения, числа загрязнителей и их концентрации.	Сохранение и нарастание тенденций.
Накопление загрязнителей в средах и организмах, миграция в трофических цепочках	Рост массы и числа загрязнителей, накопленных в средах и организмах, рост радиоактивности среды, «химические бомбы».	Сохранение тенденций и возможное их ускорение.
Ухудшение качества жизни, рост числа заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды (в том числе генетических), появление новых болезней	Рост бедности, нехватка продовольствия, высокая детская смертность, высокий уровень заболеваемости, необеспеченность чистой питьевой водой в развивающихся странах; рост числа генетических заболеваний, высокий уровень аварийности, рост потребления лекарств, рост числа аллергических заболеваний в развитых странах; пандемия СПИД в мире, понижение иммунного статуса.	Сохранение тенденций, рост нехватки продовольствия, рост числа заболеваний, связанных с экологическими нарушениями (в том числе генетических), расширение территории инфекционных заболеваний, появление новых болезней.

В докладе упоминавшегося выше Римского клуба, озаглавленном «Пределы роста», авторский коллектив под руководством американского кибернетика Д.Медоуза построил прогностическую модель мира, используя в качестве переменных факторов рост населения, капиталовложения, занятое человеком земное пространство (степень нарушенности экосистем), степень использования природных ресурсов, загрязнение биосферы. Выводы доклада сводились к следующему: при сохранении темпов роста и тенденции развития экономики человечество придет к катастрофе и погибнет в 2100 г. К этому времени большая часть населения вымрет от голода и истощения. Природных ресурсов не хватит на производство необходимых материальных благ; из-за загрязнений окружающая среда станет непригодной для обитания в ней человека.

Действительно, в последние десятилетия XX и начале XXI вв. мировая экономика, балансируя на грани самого глубокого и затяжного спада за всю

историю, переживает непростые времена. Ее буквально сотрясают энергетический, сырьевой и продовольственный кризисы, грандиозные социально-политические перемены планетарного масштаба. В этих условиях сохранение природы и рациональное природопользование стали одними из наиболее важных проблем, затрагивающих жизненные интересы всех народов. Они отражаются на многих сторонах современных международных политических и экономических отношений.

Природа в широком смысле слова – сложная саморегулирующаяся система земных предметов и явлений. Для человека природа – среда жизни и единственный источник существования. Как биологический вид он нуждается в определенных температуре, давления, составе атмосферного воздуха, природной воде с примесью солей, растениях и животных.

Человек пользуется природными ресурсами с моментами своего появления. Поскольку в течение долгих тысячелетий это потребление было незначительным и ущерб, наносимый природе, незаметным, в обществе укоренилось представление о неисчерпаемости ее богатств – ведь своей жизнедеятельностью человек влияет на окружающую среду не больше, чем другие живые организмы. Однако их влияние несравнимо с тем огромным воздействием, которое оказывает его трудовая деятельность, дающая ему возможность удовлетворять свои нужды на уровне гораздо более высоком, чем другие биологические виды.

Сегодня человечество достигло во всех областях науки и техники больших успехов, чем за всю историю своего развития. Это создало реальную возможность вовлекать в производство со все уменьшающимися затратами огромную массу природных ресурсов. Естественно, что в условиях роста населения громадный объем их использования без достаточно широкого воспроизводства приводит к их истощению. Речь идет в первую очередь о богатствах недр, которые извлекаются во много раз быстрее, чем идет естественное их накопление. Оказались загрязненными промышленными и бытовыми отходами атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды,

почвы. Вредные вещества накапливаются в растениях, организмах животных и вместе с пищей попадают в организм человека, создавая опасность для его здоровья.

Неумеренное, хищническое изъятие ресурсов оборачивается катастрофическим обеднением запасов недр и органического мира, вызывает нарушение структуры почвенного покрова, ухудшение состояния воздуха и воды. Сейчас эти явления стали типичными для многих стран, приобрели глобальный характер. В результате разрушается иллюзорное представление о бесконечности природных богатств. На смену ему приходит понимание, что необходимо расходовать их более бережно, что природе нужна охрана.

Актуальность перечисленных выше экологических проблем сделала их предметом обсуждения на самых высоких уровнях общества. На Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992) был декларирован принцип «sustainable development», который можно трактовать как «самоподдерживающееся развитие». Этот термин получил в настоящее время не только биологический, но и экономический смысл и используется как понятие «устойчивое развитие».

Главная проблема устойчивого развития общества – излишне высокий уровень потребления в промышленно развитых странах. Промышленная революция вовлекла весь мир в систему производства, нарушившую окружающую среду в глобальном масштабе. «Война против природы – самая фатальная война из всех в истории человечества, которая принесет жертв больше, чем за 2,5 миллиона предыдущих лет».

Опасность современного экологического кризиса состоит в том, что он ставит под угрозу возможность устойчивого развития человеческой цивилизации. Дальнейшая деградация природных систем ведет к утрате ее целостности и способности поддерживать качества окружающей среды, необходимые для жизни. Устойчивое развитие требует расширенного воспроизводства возобновляемых природных ресурсов для сохранения равенства условий и использования минерального сырья для ныне живущих и

будущих поколений. Преодоление кризиса возможно только на основе формирования нового типа взаимоотношений человека и природы, исключающих разрушение и деградацию окружающей среды.

В целом современная экологическая обстановка такова, что перед всеми, кто осуществляет научно-технический прогресс и использует его достижения, встало неотложное объективное требование: строго учитывать ранимость природы, не допускать превышения пределов возможности восстановления природных процессов, всесторонне и глубже изучать и знать сложные, диалектически взаимосвязанные природные явления, не обострять негативные противоречия с естественными закономерностями, чтобы не вызвать необратимых процессов в окружающей среде.

Во избежание всевозможных конфликтов, противоречий с природой необходимо осуществлять научно обоснованные прогнозы, которые бы дали возможность предвидеть и предсказывать характер последствий наших взаимоотношений с природой.

Могущество цивилизации, прежде всего, научно-технического прогресса, может быть использовано не только во благо, но и во вред, может служить источником смертельной опасности для всего живого на Земле. Печальными примерами могут служить взрывы атомных бомб в Нагасаки и Хиросиме, аварии на Чернобыльской и других атомных станциях, что, к сожалению, является не единственным проявлением мощности и современной цивилизации, способной поставить человечество и природу на грань катастрофы. Наибольшую опасность вызывают изменения, происходящие в атмосфере. По прогнозам они способны оказать влияние на климат планеты и на окружающую среду. Изменения, например, газового состава атмосферы может отрицательно подействовать на все живые организмы. И может случиться так, что, прежде всего человек окажется, не приспособлен к новому газовому составу атмосферы.

Одним из отрицательных последствий НТР является загрязнение биосферы. Промышленное и сельскохозяйственное производства обуславливают интенсивное антропогенное загрязнение природной среды,

которое отражается на состоянии популяций растений и животных, а также на состоянии здоровья людей. Многие вещества, загрязняющие окружающую среду, обладают особыми формами поражающего действия – тератогенным, иммунодепрессивным, эмбриотоксическим, канцерогенным и мутагенным. Генетическая активность поллютантов приводит к нарушению наследственных структур живых организмов и генетической структуры популяции. В связи с этим одной из центральных проблем биологии и медицины является оценка и регулирование уровней генетической опасности антропогенного загрязнения среды.

В 60-80 годах уходящего столетия наиболее масштабным и опасным экологическим «бичом» природной среды были пестициды. В 90-х годах и, особенно, в начале следующего столетия приоритетными загрязнителями становятся тяжелые металлы. На территории бывшего СССР расположено несколько антропогенных зон радиационного загрязнения. Наиболее крупные из них находятся вокруг ядерных полигонов Семипалатинска и Новой Земли, а также на территории Восточно-Уральского и Чернобыльского радиоактивных следов. Авария на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) создала экологическую ситуацию, имеющую ряд особенностей:

1. большую площадь загрязнения с различными, в некоторых регионах – довольно высоким уровнем радиации;
2. длительность загрязнения, обусловленную большими величинами периодов полураспада ^{137}Cs , ^{90}Sr (около 30 лет) и плутония (более 10 тыс. лет);
3. разнообразие радионуклидов, в результате которого происходит одновременное взаимодействие α -, (β - и γ -излучений);
4. наличие на территории радиоактивного следа различных антропогенных химических загрязнений, обуславливающих сложную картину отклика биоты на совместное воздействие химических и физических факторов.

Создание современных средств связи и новых промышленных технологий, связанных с использованием мощных электромагнитных полей (ЭМП),

использование различных электрических приборов и установок в медицинской практике, быту и производстве обусловило значительное усиление воздействий ЭМП низкочастотного (НЧ), высокочастотного (ВЧ), сверхвысокочастотного (СВЧ) и крайне высокочастотного (КВЧ) диапазонов на живые организмы, в том числе и человека.

Высказаны предположения о том, что регистрируемый в последние годы рост числа онкологических заболеваний может зависеть (помимо прочих причин) и от антропогенного повышения электромагнитного загрязнения биосферы. Проведение дальнейших фундаментальных исследований биологических эффектов электромагнитных полей чрезвычайно актуально, т. к. имеет большое значение для понимания их роли в эволюционном развитии организмов и прежде всего человека.

Тяжелые металлы, ионизирующая радиация и ЭМП редко оказываются единственными фактором внешней среды, воздействующим на живые организмы. В сочетании с множеством других факторов, воздействующих на живые организмы, они обеспечивают генетические эффекты, которые могут сильно отличаться от простой суммы эффектов этих факторов при их изолированном воздействии. Именно поэтому необходим анализ сочетанного действия различных химических и физических факторов техногенного загрязнения окружающей среды.

В беднейших регионах мира примерно каждый пятый ребенок не доживает до пяти лет. Основной причиной их смерти являются заболевания, связанные с состоянием окружающей среды. От них ежегодно по всему миру умирают 11 млн. детей, что равно населению Норвегии и Швейцарии вместе взятых.

Каждый год в мире умирает 49 млн. человек. По данным ВОЗ примерно 75 % из этого числа – преждевременные смерти, связанные с плохим состоянием окружающей среды.

Россия занимает особое место в глобальных экологических процессах и является основной стабилизирующей силой в охране и восстановлении окружающей природной среды на планете. 60 % российских земель, еще не

тронутых хозяйственной деятельностью (Арктика, Восточная Сибирь, северо-Дальнего Востока и высокогорные страны), представляют чрезвычайную ценность не только для нашей страны, но и для всего человечества. Животный и растительный мир этих территорий является одним из особо значимых оставшихся на Земле природных ресурсов, поддерживающих существование развитых стран Европы, Азии и Америки. Неосвоенные территории России с ее природными богатствами – сдерживающий фактор глобального экологического кризиса. Потеря, истощение этих ресурсов означает для России неуклонное возрастание угрозы ее национальным интересам и безопасности граждан. Другие 40 % российских земель (центр и юг европейской части Российской Федерации, Средний и Южный Урал, Западная Сибирь, Поволжье), на которых проживает более 60 % населения страны, фактически являют собой картину экологического бедствия. От хронических заболеваний, вызванных тяжелой экологической обстановкой, ежегодно умирают от 300 до 350 тыс. человек.

Более чем в 40 регионах РФ загрязнение воды и воздуха достигает угрожающих размеров. Объем сточных вод в России составляет около 70 куб. км в год, а объем очищаемых вод из-за несостоятельности действующих очистительных сооружений – менее 3 куб. км. В подавляющем числе створов рек загрязненность вод квалифицируется как «загрязненная» и «грязная», а рр. Оке, Кама, Томи, Иртыш, Тобол, Миасс, Исеть, Тura, Урале как «очень грязная». Даже вода Невы загрязнена нефтепродуктами в 3-5 раз выше нормы, а в некоторых местах и в 10 раз.

Ежегодно в атмосферу поступает около 20 млн. т химических веществ от действующих предприятий и 17 млн. т – от транспорта. В стране насчитывается более 25 млн. единиц транспорта, к 2020 году их количество удвоится. В 206 городах среднегодовые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе превышает 10 ПДК. Самое высокое загрязнение атмосферного воздуха отмечается в Норильске, Нижнем Тагиле, Магнитогорске, Новокузнецке, Череповце. Задыхаются от автомобильных газов Москва, Санкт-Петербург,

Краснодар и некоторые другие города России. Только в Москве автотранспорт выбрасывает в атмосферу 1,2 млн. т вредных веществ за год.

На территории России суммарная активность радиоактивных отходов насчитывается в 4 млрд. кюри.

Обостряется проблема загрязнения почв, поверхностных и подземных вод нефтью и нефтепродуктами. Наиболее опасная ситуация наблюдается в северных районах страны – в Республике Коми, Тюменской и Томской областях, где располагаются основные нефтегазовые месторождения. Экологическими последствиями этой проблемы являются деструкция экосистемы тундры, истощение биологических ресурсов, загрязнение рек и озер и т. д. Сейчас общий объем загрязнений от нефтедобывающей отрасли составляет 1,2 млрд. т нефтеводных эмульсий. Каждый год дополнительно засоряется около 30 тыс. га земли. Угроза загрязнения исходит и от недостаточной экологически безопасной консервации отработанных скважин.

Как отмечает первый заместитель Председателя комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии И. Н. Никитчук общественность и руководители страны забили тревогу. Состоялось несколько крупных совещаний на уровне президента страны и председателя правительства на тему экологии. Принят ряд важных документов. А 2013 год был объявлен президентом годом сохранения окружающей среды.

Казалось бы, ориентиры заданы, надо к ним стремиться в рамках устойчивого развития экономики и общества в целом. Однако правительство вместе с большинством депутатов Государственной Думы зачастую принимают законы, которые не только улучшают экологическую ситуацию, а наоборот, ее усугубляют. Получается, что правая рука не знает, что делает левая...

Вот несколько примеров, касающихся обращения с отходами.

Федеральным законом от 30.12.2008 № 309 отменено лицензирование всех видов деятельности по обращению с отходами V класса опасности.

Федеральным законом от 04.05.2011 № 99 исключено лицензирование транспортировки отходов I-IV классов опасности.

Федеральным законом от 25.06.2012 № 93 исключены из лицензируемых видов деятельности сбор и использование отходов I-IV классов опасности.

Федеральным законом от 24.06.1998 № 89 отменено регулирование обращения с биологическими и медицинскими отходами.

Необходимо отметить, что практически все эти «новации» под флагом устранения «излишних административных барьеров» принимались без участия Комитета по природным ресурсам, природопользованию и экологии.

В итоге сегодня хозяйствующий субъект, который осуществляет сбор, использование, транспортировку отходов, освобожден от обязанности получения лицензии на указанные виды деятельности. Как результат – полностью парализован лицензионный контроль на эти виды деятельности.

Образованные законодателем пробелы в экологическом и природоохранном законодательстве стали причиной резкого роста случаев незаконного размещения отходов: их сбрасывают в лесах, парках, сливают в водные объекты и т. д.

В Конституции России есть статья 58, которая предписывает: «Каждый обязан сохранять природную окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам». Приведенные примеры «законотворчества» в области охраны окружающей среды свидетельствуют о том, что российским законодателям «закон не писан!». Между тем в той же Конституции есть статья 42, которая гласит: «Каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, а также на достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическими правонарушениями».

Таким образом, наряду с правом на благоприятную окружающую среду Конституция РФ закрепляет право каждого на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Аналогичное право закреплено в Законе РФ об охране окружающей природной среды.

Между тем проблемы обеспечения, соблюдения и защиты экологических прав граждан в России в практическом плане сейчас далеки от решения. Механизм защиты экологических прав граждан в России находится на начальной стадии формирования. Важнейшую роль в решении этих взаимосвязанных проблем будут играть такие факторы, как создание развитой системы современного экологического законодательства, последовательное обеспечение финансирования охраны окружающей среды, профессиональная подготовка управленческого аппарата, прокурорских работников и судей, а также политическая воля органов законодательной, исполнительной и судебной властей.

Среди наиболее эффективных путей решения экологических проблем необходимо выделить внедрение экологически эффективных и ресурсосберегающих технологий, сырья, продукции и оборудования, рациональное использование природных ресурсов.

В условиях текущего финансово-экономического кризиса одной из главных задач экологической политики становятся нормирование допустимого воздействия на окружающую среду на основе показателей наилучших доступных технологий (НТД).

НТД – концепция предотвращения и контроля загрязнения окружающей среды, разработанная и совершенствуемая мировым сообществом с 1970-х годов. Эта концепция основана на внедрении на предприятиях более качественных и экономически эффективных технологий, применимых для конкретной отрасли промышленности, с целью повышения уровня защиты окружающей среды.

В настоящее время в Российской Федерации осуществляется масштабная разработка нормативно-правовой базы по регламентации внедрения НТД. Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации № 2178-р от 31.10.2014 г. был утвержден поэтапный график создания в 2015-2017 гг. 7 информационно-технических отраслевых справочников НТД, которые будут включать в себя:

- Общую информацию о рассматриваемой области промышленности.
- Описание технологических процессов, используемых в настоящее время.
- Текущие уровни эмиссий в окружающую среду.
- Экономические аспекты реализации НДТ.
- Перспективные технологии.

Применение НДТ на предприятиях не только обеспечит поддержание конкурентоспособности российских предприятий и снизит риски введения торговых и иных ограничений для российских компаний по основаниям экологической безопасности, но и позволит корректировать действия хозяйствующих субъектов на основе финансовой мотивации к модернизации производства. Все это, в целом, приведет к улучшению экологической обстановки в Российской Федерации.

1.2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Под *загрязнением окружающей среды* понимают любое внесение в ту или иную экологическую систему не свойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии со снижением продуктивности или разрушением данной экосистемы.

Эти нежелательные изменения свойств окружающей среды могут происходить под влиянием как естественных, так и искусственных (техногенных) источников. К естественным источникам относятся такие опасные природные явления как вулканические извержения, лесные и степные пожары, пыльные бури, вклад которых в общее загрязнение окружающей среды считается незначительным. Основными источниками загрязнения окружающей

среды считаются техногенные, связанные с производственной деятельностью человека.

Человек оказывает следующее воздействие на окружающую среду:

1. Изъятие из природы ее отдельных компонентов, использование природных ресурсов.
2. Выброс в природную среду отходов хозяйственной деятельности, загрязнение этой среды.
3. Преобразование природных комплексов в хозяйственных целях.

При этом различают:

— **Прямое воздействие** – непосредственное действие в отношении каких-либо компонентов природы (срубили лес, распахали степь – стало поле, освоили целину – получили урожай).

— **Косвенное воздействие** – следствие прямого воздействия (в результате почвы обедняются, из-за распашки происходит эрозия почвы, степь превращается в пустыню).

— **Комбинированное воздействие** – комбинация этих двух форм. Обычно любое воздействие на природу при тщательном рассмотрении оказывается комбинированным.

Природные ресурсы – *объекты, условия и процессы природы*, используемые (или которые могут быть использованы) человеческим обществом для удовлетворения материальных, научных и культурных потребностей общества. Природные ресурсы делятся на **исчерпаемые** (невозобновляемые, относительно возобновляемые, возобновляемые) и **неисчерпаемые** (климатические, космические, водные).

Если темпы использования исчерпаемых ресурсов превышают скорость их восстановления, они могут быть утрачены. На количество неисчерпаемых ресурсов человек оказать существенного влияния не может, но может оказать заметное воздействие на их качество (прозрачность атмосферы влияет на количество поступающей солнечной энергии, загрязнения воды и пр.). Современный этап развития общества характеризуется интенсивным

использованием невозобновляемых видов природных ресурсов и эксплуатацией возобновляемых ресурсов со скоростью, превышающей возможности их воспроизводства.

Природные ресурсы делятся на *заменяемые* и *незаменяемые*:

— **Заменяемые** – нефть, газ и т. д. – могут быть заменимы в определенных пределах;

— **Незаменяемые** – солнечный свет, воздух, вода, генетические ресурсы.

По отношению к общему объему отчуждаемого природного вещества в России конечный продукт составляет всего 2-4 %.

По масштабам распространения техногенные загрязнения делятся на *локальные, региональные и глобальные*.

Для атмосферы *локальными* считаются загрязнения, оказывающие влияние на внешнюю среду в радиусе 80 км, *региональными* – 90-800 км, глобальными – более 800 км.

Загрязнение почвы региональное – загрязнение почвы, возникающее вследствие переноса в атмосфере загрязняющего вещества на расстояния более 40 км от техногенных и более 10 км от сельскохозяйственных источников загрязнения.

Загрязнение почвы глобальное – загрязнение почвы, возникающее вследствие переноса загрязняющего вещества в атмосфере на расстояния, превышающие 1000 км от любых источников загрязнения.

По продолжительности воздействия техногенные загрязнения делятся на *кратковременные* и *долговременные*.

Кратковременные загрязнения – единичные выбросы в атмосферу – взрывы, утечки газа, нефтепродуктов.

Долговременные загрязнения – постоянно или длительно действующие источники загрязнения (промышленные предприятия, ТЭС, гидросооружения и т. д.), могут привести к значительным изменениям компонентов внешней среды.

По характеру воздействия техногенные загрязнения делятся на *физические, биологические и химические*.

Физиологические загрязнения – тепловой нагрев, шум, электромагнитное и радиоактивное излучения (изменяют непосредственно физические характеристики среды).

Химические загрязнения – оксиды серы, азота, углеводороды, тяжелые металлы, фтористые соединения и другие химические вещества – изменяющие химический состав атмосферы, гидросферы и почвы.

Биологические загрязнения – нехарактерные и нежелательные для данной экосистемы живые организмы (вирусы, бактерии и др. – например колорадский жук).

По источнику загрязнения делятся на:

Естественные – возникающие в результате деятельности бактерий, стихийных бедствий, естественных геологических процессов.

Искусственные – источниками, которых является энергетика, транспорт, сельское хозяйство, коммунальнобытовые системы.

Естественное загрязнение биосфера обычно способна преодолеть за счет процессов саморегуляции и самовосстановления (самолечения).

Искусственные загрязнения (техногенные) – результат хозяйственной деятельности человека, их биосфера полностью обычно переработать не может в силу нескольких причин:

1. Количество техногенных загрязнений очень велико.
2. Среди техногенных загрязнений присутствуют вещества, не характерные для природы в ее нормальном состоянии – **ксенобиотики** (большинство синтетических веществ). Ксенобиотики не вписываются в естественный круговорот веществ и не могут быть переработаны природой.
3. Многие техногенные загрязнители подавляют естественные процессы самоочищения и самовосстановления, в т.ч. многие ксенобиотики, ПАВ и т. д.

Техногенные загрязнения в природе могут накапливаться в неизменном виде, а могут быть подвергнуты трансформации – изменению. При трансформации загрязнителей под воздействием химических и физических факторов могут образовываться как более простые вещества, так и более сложные вещества. Трансформация загрязнителей в окружающей среде – превращение химических соединений под влиянием химических, физических и биологических факторов – например, в верхних слоях атмосферы под действием солнечного света фреоны разлагаются с выделением атомарного хлора; сернистые газы (SO_2 и SO_3) во влажном воздухе образуют сернистую и серную кислоту (кислотный дождь) и т.д. Выделяют трансформацию загрязнителей под воздействием биологических факторов (биотрансформацию). *Биотрансформация* происходит в процессе продвижения загрязнителей по пищевым цепям, и приводит к биодеградации, биоусилению или биоаккумуляции исходных загрязнителей.

Биодеградация – разложение (например, биоразлагаемые органические вещества под воздействием аэробных бактерий превращаются в CO_2 , H_2O , фосфиты и др.).

Биоусиление – процесс превращения исходного загрязнителя в более опасное вещество (под воздействием бактерий металлическая ртуть превращается в метил или этилртуть, которые гораздо более опасны).

Биоаккумуляция – постепенное накопление организмами вредных веществ в ходе их обитания в загрязненной среде за счет неполного выделения загрязнителей из организма. Концентрация биоаккумулируемых веществ возрастает по мере продвижения по пищевым цепям (ДДТ, ртуть и т. д.).

Техногенное загрязнение окружающей среды ведет в конечном итоге к:

1. Ухудшению качества окружающей среды.
2. Образованию нежелательных потерь вещества, энергии, труда и средств при добыче и заготовке человеком сырья и материалов, которые превращаются в безвозвратные отходы, рассеиваемые в биосфере.

3. Необратимому разрушению не только отдельных экологических систем, но и биосферы в целом, в том числе воздействию на глобальные физико-химические параметры окружающей среды.

4. Потере плодородных земель, снижению продуктивности экологических систем в целом биосферы.

5. Прямому или косвенному ухудшению физического и морального состояния человека – главной производительной силы общества.

1.3. ИСТОЧНИКИ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Источник загрязнения атмосферы

Хозяйствующими субъектами ежегодно выбрасывается в атмосферу более 15 млрд. т CO_2 , 200 млн. т CO , более 500 млн. т углеводородов, 120 млн. т золы, более 160 млн. т оксидов серы и 110 млн. т оксидов азота и др. Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет, по некоторым данным, более 19 млрд. т.

Вещества, загрязняющие атмосферу, могут быть твердыми, жидкими и газообразными и оказывать вредное воздействие непосредственно после химических превращений в атмосфере либо совместно с другими веществами. Из всей массы загрязняющих веществ, которые поступают в атмосферу от техногенных источников, 90 % составляют газообразные вещества (оксиды серы, азота, углерода, тяжелых и радиоактивных металлов и др.), 10 % – твердые и жидкие вещества.

Тепловые электростанции и теплоцентрали, сжигающие органическое ископаемое топливо, относятся к наиболее мощным источникам выбросов вредных веществ в атмосферу. Согласно данным Минприроды РФ, в 1995 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ТЭС составил 4474 тыс. т. (твердых веществ – 1349 тыс. т., диоксида серы – 1913,5 тыс. т.,

оксида азота – 1045 тыс. т., оксида углерода – 124 тыс. т.) или 89 % общего выброса по энергетической промышленности.

Автомобильный транспорт выделяет 60 % газообразных загрязнителей воздуха. В состав выхлопных газов карбюраторных и дизельных двигателей входит до 200 химических соединений, из которых наиболее токсичны Pb, CO_x, NO_x, C_xH_y, бензапирен. В выхлопных газах содержится большое количество углеводородов, их доля резко возрастает, если двигатель работает на малых оборотах или в момент увеличения скорости при старте.

Крайне опасной частью выхлопных газов являются соединения свинца, образующиеся при сгорании в двигателе автомобиля тетраэтилсвинца Pb(C₂H₅)₄, добавляемого к бензину для повышения октанового числа. При этом при сжигании 1 л бензина в воздух поступает 200-700 мг свинца.

Содержание вредных веществ в составе отработавших газов зависит от типа двигателя, режима его работы, общетехнического состояния автомобиля, марки бензина.

В черной металлургии процессы выплавки чугуна и переработки его на сталь также сопровождаются выбросом в атмосферу пыли и различных газов. Выброс пыли в расчете 1 т. чугуна составляет 4,5 кг., CO₂ – 2,7 кг., Mn – 0,5-1 кг. Вместе с доменным газом в атмосферу в небольших количествах выбрасываются также соединения As, P, Sb, пары Hg и редких металлов, HCN и смолистые вещества.

В 1995 г. валовой выброс вредных веществ в атмосферу в целом по отрасли составил 2735 тыс. т. или 15 % общепромышленного объема выброса. При этом основной объем загрязнений приходится на оксид углерода (70 %).

Цветная металлургия служит источником загрязнения атмосферы пылью и газами. Выбросы предприятий цветной металлургии содержат токсичные пылевидные вещества As, Pb и др., поэтому они особо опасны. При получении металлов электролизом образуется большое количество газообразных и фтористых соединений. Выброс вредных веществ по отрасли составил 3693,2 тыс. т. или 20,4 % от объема выбросов промышленности России.

В угольной промышленности источником загрязнения являются промышленные отвалы пустой породы, или так называемые терриконы. Внутри террикона вследствие самовозгорания длительное время идет горение угля и пирит, сопровождающееся выделением SO_2 , СЩ и продуктов возгорания смолистых веществ (бенз(а)пирен).

В 1995 г. одними предприятиями отрасли выброшено в атмосферу 626,5 тыс. т. вредных веществ, из них около 50 % приходится на объединение «Воркута-уголь».

Состав промышленных выбросов в химической промышленности весьма разнообразен; большинство химических соединений является весьма токсичным для организма человека: CO , NO_x , SO_x , NH_3 , пыль неорганических веществ, H_2S , соединения галогенов, органические вещества, цианистые соединения.

В 1995 г. объем выбросов в атмосферу в целом по отрасли составил 488,4 тыс. т. Для химических и нефтехимических производств характерны значительные объемы металлической ртути, составившие 54 % от общего объема этих выбросов промышленности России в 1995 г.

Валовой выброс вредных веществ в атмосферу в целом в промышленности строительных материалов в 1995 г. составил 674,2 тыс. т. При этом наибольший «вклад» вносят цементные предприятия – 273 тыс. т. или 40,5 %. В выбросах содержатся в основном пыль и взвешенные вещества (54 % от суммарного выброса по отрасли), а также оксид углерода (23,3 %).

При современных производственных технологиях невозможно исключить попадание в атмосферу всевозможных примесей, в том числе и вредных для здоровья всего живого на Планете и для природной среды. Для оценки допустимого уровня их содержания в атмосфере введено в качестве экологического норматива понятие предельно допустимой концентрации (ПДК).

Вся беда, однако, в том, что при правильно выбранных нормативах вредных выбросов они повсеместно не соблюдаются. Состояние атмосферного воздуха, особенно в промышленных регионах России, крайне неблагоприятно. Среднегодовая концентрация пыли, фенола, аммиака и двуокиси азота во многих

городах страны выше санитарно-гигиенических норм. Систематически отмечается превышение ПДК некоторых вредных примесей в воздухе: в 73 городах – по взвешенным веществам, в 96 – по диоксиду азота, в 103 – по формальдегиду. Около 44 % населения страны (65 млн. человек) живет в городах, в которых превышены нормы загрязнения воздуха. Более чем в 100 городах – местах проживания 40 млн. человек – загрязнение воздушного бассейна официально считается опасным, причем в ряде городов периодически отмечались уровни экстремально высокого загрязнения – более 50 ПДК.

В качестве примера в табл. 1 приведены данные о городах с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха, полученные в 1998 году. Таким образом, основными источниками загрязнения атмосферы являются промышленность, автомобильный транспорт и пожары. Экологическое состояние Планеты начинает отражаться на климате и непосредственно влиять на локальную погоду. Все сильнее сказывается проявление парникового эффекта как следствие увеличения в атмосфере парниковых газов. Парниковые газы нарушают радиационный баланс, увеличивают температуру нижних слоев тропосферы Земли, что в свою очередь ведет к общему потеплению на Планете со всеми вытекающими из этого и далеко не благоприятными последствиями.

Таблица 1.

Данные о городах с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха

Город	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения	Город	Вещества, определяющие высокий уровень загрязнения
1	2	3	4
Ангарск	Формальдегид, бенз(а)пирен	Новгород	Аммиак, диоксид азота, бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества
Архангельск	Сероуглерод, формальдегид, метилмеркаптан	Новокузнецк	Формальдегид, фтористый водород, диоксид азота, взвешенные вещества

Благовещенск, Амурская область	Формальдегид, взвешенные вещества	Новороссийск	Формальдегид, диоксид азота, оксид азота, взвешенные вещества
Бийск	Формальдегид, диоксид азота, взвешенные вещества	Омск	Формальдегид, ацетальдегид, сажа
Братск	Диоксид азота, формальдегид, вторичный водород, сероуглерод	Ростов-на-Дону	Диоксид азота, формальдегид, взвешенные вещества
Иркутск	Диоксид азота, формальдегид, взвешенные вещества	Санкт-Петербург	Фенол, диоксид азота, аммиак, бенз(а)пирен
Кемерово	Сероуглерод, аммиак, формальдегид, сажа	Саратов	Диоксид азота, формальдегид, взвешенные вещества
1	2	3	4
Красноярск	Бенз(а)пирен, хлор, взвешенные вещества	Селенгинск	Формальдегид, фенол, сероуглерод, метилмеркаптан
Краснодар	Фенол, формальдегид, взвешенные вещества	Ставрополь	Формальдегид, диоксид азота, фенол
Кызыл	Бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества	Сызрань	Формальдегид, диоксид азота
Липецк	Фенол, формальдегид, диоксид азота	Тюмень	Формальдегид, свинец, взвешенные вещества
Магадан	Фенол, формальдегид, диоксид азота	Улан-Удэ	Формальдегид, диоксид азота, взвешенные вещества
Магнитогорск	Диоксид азота, фенол, взвешенные вещества	Хабаровск	Бенз(а)пирен, диоксид серы, диоксид азота, формальдегид, аммиак
Москва	Аммиак, диоксид азота, формальдегид	Чита	Бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид азота, взвешенные вещества
Нижний Тагил	Фенол, формальдегид, сероуглерод	Южно-Сахалинск	Сажа, диоксид азота, взвешенные вещества

Источники загрязнения природных вод

Загрязняющие вещества, поступая в природные воды, вызывают изменения физических свойств воды (нарушение первоначальной прозрачности и окраски, появление неприятных запахов и привкусов и т.п.); изменение химического состава воды, в частности появление в ней вредных веществ; появление плавающих веществ на поверхности воды и отложений на дне; сокращение в воде количества растворенного кислорода вследствие расхода его

на окисление поступающих в водоем органических веществ загрязнения; появление новых бактерий, в том числе и болезнетворных.

Из-за загрязнения природных вод они оказываются непригодными для питья, купания, водного спорта и технических нужд. Особенно пагубно оно влияет на рыб, водоплавающих птиц, животных и другие организмы, которые заболевают и гибнут в больших количествах.

На качественный и количественный состав вод в водоемах оказывает влияние:

1. Миграция химических загрязнений из атмосферы;
2. Поступление загрязняющих веществ в водоемы с бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными стоками;
3. Поверхностный сток (дождевые, талые воды).

Сточные воды – это воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека.

Загрязнения, поступающие в сточные воды, можно условно разделить на несколько групп. Так, по физическому составу выделяют нерастворенные, коллоидные и растворенные примеси. Кроме того, загрязнения делятся на минеральные, органические, бактериальные и биологические.

Минеральные представлены песком, глинистыми частицами, частицами руды, шлака, минеральных солей, растворами кислот и щелочей и другими веществами.

Органические загрязнения подразделяются по происхождению на растительные, животные, химические вещества. Растительные органические соединения представляют собой остатки растений, плодов, растительного масла и пр. Загрязнения животного происхождения – это физиологические выделения людей и животных, останки животных, клеевые вещества. Химические органические соединения – это нефть и ее производные, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), синтетические моющие средства (СМС), фенол, формальдегид, пестициды и пр.

Бактериальное и биологическое загрязнения присущи главным образом, бытовым и животноводческим водам и стокам некоторых промышленных предприятий (боен, кожевенных заводов, меховых производств, биофабрик, предприятий микробиологической промышленности).

Бытовые сточные воды включают воды от банно-прачечных хозяйств, пищеблоков, больниц и др. Они поступают из жилых и общественных зданий, от бытовых помещений промышленных предприятий в виде канализационных сточных вод. Органическое вещество составляет около 58 %, минеральные вещества – 42 %. Реакция (pH) – нейтральная или слабощелочная.

В промышленном производстве вода используется как теплоноситель, поглотитель, средство транспортировки. Многие предприятия машиностроения, металлопереработки, коксохимии, тепловые электростанции используют воду для охлаждения. Расход воды на этих предприятиях для охлаждения достигает 80 % от всего используемого количества воды. Кроме химического загрязнения, такая вода способствует и тепловому загрязнению водоема.

На предприятиях пищевой, химической, нефтехимической промышленности вода используется как растворитель, входит в состав продукции. При этом образуются, как правило, специфические сточные воды.

В ряде случаев вода играет роль среды-поглотителя и средства транспортировки. При этом она загрязняется механическими примесями и растворимыми веществами. На химических, целлюлозно-бумажных и гидролизных заводах, а также на предприятиях легкой и пищевой промышленности вода используется в качестве рабочей среды. Химический состав промышленных стоков весьма разнообразен – в соответствии с техническим процессом. Реакция среды колеблется от резкощелочной до резкокислой.

Сельскохозяйственные стоки – это стоки животноводческих комплексов и стоки, образуемые при вымывании агрохимикатов и минеральных удобрений за пределы пахотного слоя в водоем (поверхностный сток). Для животноводческих стоков характерно ярко выраженное бактериальное и

органическое загрязнение растительного и животного происхождения, а также загрязнение аммиачными соединениями. Поверхностные стоки загрязняются минеральными удобрениями, пестицидами, ядохимикатами, минеральными примесями.

Суммарный объем загрязненных сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты России, распределяется между жилищно-коммунальным хозяйством (51 %), промышленностью (35 %) и сельским хозяйством (13 %). Объем сброса загрязненных сточных вод в 1995 г. составил по промышленности – 8,6 млрд. м³, в сельском хозяйстве – 3,2 млрд. м³, по объектам ЖКХ – 12,5 млрд. м³.

Электроэнергетика – крупнейший потребитель пресной и морской воды, для отрасли в общем объеме забора пресной воды промышленностью – 66 %, морской воды – 98 %, по использованию воды – около 70 %. Водохранилища, возникшие в результате сооружения плотин гидроэлектростанций, помимо положительного эффекта (регулирования речного стока, снижение опасности наводнений и развития эрозии почв, снабжение водой и др.) оказывают и отрицательное воздействие на природную среду (затопление земель и населенных пунктов, засоление или заболачивание почв, затопление наземной растительности, развитие новых видов водной флоры).

В нефтеперерабатывающей промышленности сброс загрязненных сточных вод в водоемы составляет 31,3 млн. м³, большая их часть (около 80 %) сбрасывается недостаточно очищенными. Серьезный ущерб окружающей среде наносится разливом нефти вследствие прорывов трубопроводов. По данным Минтопэнерго РФ, общее количество аварий на нефтепроводах в 1995 г. составило 25477.

Из общего объема загрязненных сточных вод угольной промышленности (740,2 млн. м³) около 80 % сбрасывается недостаточно очищенными, остальные остаются без очистки. Предприятия черной металлургии сбрасывают 757,7 млн. м³ загрязненных сточных вод, цветной металлургии – 529 млн. м³ (36 % из них сбрасывается без очистки).

Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность является одной из самых водоемких отраслей народного хозяйства, которые оказывают значительное воздействие на поверхностные воды. Объем используемой воды в 1995 г. в целом по отрасли достиг 2019 млн. м³. На эту отрасль приходится более 20 % общего промышленного сброса загрязненных сточных вод в стране.

Сброс загрязненных сточных вод в водоемы предприятиями химической и нефтехимической промышленности в 1995 г. составил 1451,7 млн. м³, из них более 50 % приходится на сточные воды от городских систем канализаций и других предприятий, принимаемых на баланс химических предприятий.

Предприятиями стройиндустрии в водоемы сброшено 129,5 млн. м³ загрязненных сточных вод, при этом объем сточных вод, поступающих в водоемы без очистки, увеличился до 60,8 млн. м³.

В 1995 г. предприятиями машиностроения использовано 2,9 млрд. м³ свежей воды, после энергетики – это наиболее крупный показатель в промышленности. В поверхностные водоемы поступило 1,82 млрд. м³ сточных вод. Из них загрязненных – 0,78 млрд. м³, в т. ч. 0,17 млрд. м³ – без очистки.

Источники загрязнения почв

По своему положению и свойствам почва фактически является конечным местом сосредоточения всех природных и техногенных загрязнений, при этом последние вносят основной вклад:

- теплоэнергетика (угольная пыль, зола, дым, аэрозоли тяжелых шламов – ртути, мышьяка, свинца, ванадия, газы SO₂, SO₃, NO₂, бензапирен, фтористые и мышьяковые соединения, радионуклиды);
- черная металлургия (рудная и железистая пыль, оксиды железа, марганца, мышьяка, зола, сажа, SO₃, SO₂, NH₃, NO₂, HCl);
- цветная металлургия (пыль, пары и оксиды свинца, цинка, кадмия, меди, мышьяка, ртути, фтора, SO₂ и т. д.);

- промышленность строительных материалов (цементная пыль, фтор и др.);
- химическая промышленность (SO_2 , SO_3 , HF , H_2S , HCl , HNO_3 , NH_3 , фтористые соединения, углеводороды, растворители, эфиры, фенолы и др.);
- транспорт (углеводороды, свинец, угольная пыль, зола, CO , SO_2 , H_2S , бенз(а)пирен, непредельные углеводороды);
- сельское хозяйство (удобрения, пестициды, ядохимикаты и т.д.);
- нефтеперерабатывающая и нефтедобывающая промышленность (нефть, нефтепродукты, бенз(а)пирен, серосодержащие соединения и др.);
- атомные электростанции (радионуклиды, йод-131, стронций-90, цезий-137, плутоний-239, калий-42 и др.).

Накопление загрязняющих веществ в почве происходит в результате: непосредственного внесения в почву или на нее (удобрения, пестициды); поступления атмосферных загрязнений в почву (аэрозоли тяжелых металлов, радионуклиды, летучая зола, газы и др.); поступления загрязнителей в почву с поверхностными стоками; выпадения загрязнителей в почву с атмосферными осадками.

Применение минеральных удобрений приводит к аномально высоким содержанием в почве азота в нитратах и аммиачных соединениях, ионов хлора, фосфора (зафосфачивание почв). При поливах сточными водами в почву попадают патогенные микроорганизмы, личинки гельминтов, канцерогенные вещества.

Среди токсичных веществ, попадающих с атмосферными осадками в почву, особое место занимает сера. В промышленных районах страны с осадками ее ежегодно выпадает 20-30 кг/га (в форме SO_2).

Основные источники загрязнения почвы канцерогенными веществами — выхлопные газы самолетов, автотранспорта, выбросы промышленных предприятий, тепловые электростанции, котельные. В почву канцерогены поступают вместе с крупно- и среднедисперсными частицами

пыли, при утечке нефти или продуктов ее переработки. Интенсивность загрязнения ими колеблется в значительной степени, что зависит от мощности загрязнения и других факторов. Основным источником попадания в почву свинца – выхлопные газы автомобилей (ежегодно в почву поступает 250 тыс. т свинца).

Достаточно привести только один пример, свидетельствующий о масштабах химического загрязнения почв. На предприятиях химической и нефтехимической промышленности в 1995 г. образовалось свыше 11 млн. т отходов (шламы, ртутьсодержащие отходы, отработанная соляная и серная кислота, дистиллерная жидкость и шлам производств кальцинированной соды, лигнин, фосфогипс, изношенные шины, резиносодержащие отходы и др.). Из них используется только около 30 %, а остальные отходы либо уничтожаются и вывозятся на свалки, либо складываются в специально отведенных местах.

Проведенная Минсельхозом России еще в 1997 году оценка почв сельскохозяйственных угодий на содержание тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов, нитратов и других токсикантов на площади более 41 млн. га (в том числе 29,5 млн. га на тяжелые металлы, 6 млн. га пашни на содержание остаточных количеств пестицидов) показала, что примерно 1 млн. га загрязнены тяжелыми металлами и мышьяком свыше ПДК. В 2,1 тыс. проб (из общего количества 12 тыс.) обнаружены остаточные количества пестицидов (в 40 случаях – выше ПДК). В среднем по Российской Федерации взятые пробы почвы не соответствовали санитарно-химическим нормам и нормативам: 13,3 % – по санитарно-химическим показателям, 17,35 % – по микробиологическим показателям, 5,41 % – имели повышенное содержание радиоактивных веществ.

Наиболее неблагоприятная обстановка по загрязнению почв вредными веществами в республиках Бурятия, Дагестан, Карелия, Мордовия, Тыва, в Краснодарском и Приморском краях, в Ивановской, Иркутской, Кемеровской, Костромской, Мурманской, Новгородской, Оренбургской, Сахалинской и Читинской областях.

Наиболее опасными загрязнителями окружающей среды являются радионуклиды и диоксины.

По вполне объяснимым причинам вопросы радиоактивных загрязнений местности, особенно сельскохозяйственных угодий, зон отдыха, туризма, странами мирового сообщества не рекламируются, поэтому достоверной является только информация по территории России.

Радиоактивное загрязнение местности в России определяется:

- радионуклидами как естественно распределенными, так и привнесенными деятельностью человека, связанной в первую очередь с проводившимися в свое время ядерными испытаниями;
- радиоактивным загрязнением территории вследствие аварий, прежде всего, на Чернобыльской АЭС (1986 год) и ПО «Маяк» (1957 год);
- эксплуатацией предприятий ядерного топливного цикла, судовых ядерно-энергетических установок, хранилищ радиоактивных отходов.

Обнадеживающим фактом для жителей России является то, что средние концентрации радионуклидов в целом значительно ниже установленных норм безопасности.

Однако в ряде регионов страны уровень радиоактивного загрязнения является достаточно высоким, причем такое положение отмечается на огромных площадях. Так, площадь территорий, загрязненных в результате Чернобыльской аварии до уровня 1 Ки на км² составляла в России в начале 57000 км². На площади около 650 тыс. га загрязнены земли лесного фонда в Уральском регионе вследствие радиационной аварии на ПО «Маяк» и его многолетней производственной деятельности. Общая площадь загрязненных радионуклидами территорий предприятий Росатомы составляет 170 тыс. га. Реабилитация этих территорий остается одной из приоритетных социально-экономических задач.

Сродни радиоактивному загрязнению оказалось **загрязнение окружающей среды диоксидами**. Впервые ощутили диоксиновую опасность тридцать лет тому назад партизаны вьетнамских джунглей во время американо-вьетнамской войны, когда с целью уничтожения растительности и вскрытия,

таким образом, партизанских баз и укрытий американцы применяли «оранжевый агент», в состав которого входило некоторое количество диоксинов, в том числе самый опасный из них – 2, 3, 7, 8- тетрахлордibenзо-п-диоксин.

Генетические последствия применения диоксинов, с особым коварством, сказавшиеся на вьетнамских детях, заставили весь мир осознать чрезвычайную опасность диоксинов.

Еще больше обострила проблему диоксинов авария на химическом заводе в г. Севезо (Италия) в июле 1976 г., где площадь загрязнения превысила 17 км², на которых проживало более 200 тыс. человек. Подробности аварии достаточно хорошо известны, отметим только, что за десять лет (1976-1986 годы) от рака в этом районе умерло более 500 человек. На землях фермеров потребовалось снять слой почвы на глубину до 20 см, чтобы уменьшить уровень диоксина в пахотном слое. Зараженный слой почвы объемом 200 тыс. м³ был перемещен, захоронен и заменен другой почвой. Авария в Севезо по загрязнению территории диоксином была самой крупной в мире, а ведь там по оценочным данным в окружающую среду было выброшено всего от 1,75 до 3 кг диоксинов.

До недавнего времени считалось, что общее количество диоксинов в природе составляет 500-700 тонн, но в связи с достаточно широко распространенными «диоксиноопасными» технологиями можно ожидать и других, более угрожающих количеств этого сильного яда.

Основными источниками загрязнения окружающей среды диоксинами являются:

- хлорорганический синтез, переработка его продукции. сжигание хлорорганических соединений, применение в промышленности три-тетра-, пентахлорфенолов, полихлорпирокатехинов, полихлорциклогексанов;
- сжигание твердых бытовых отходов, особенно материалов на основе полихлорвинила;
- процессы хлорирования при отбеливании целлюлозы в целлюлозно-бумажной промышленности, воды, содержащей фенольные вещества и лигнины;

- высокотемпературные процессы: плавление меди в электродуговых печах, получение магния, никеля, других металлов и их хлоридов и т. д.;
- выбросы автотранспорта, использующего горюче-смазочные материалы, содержащие присадки хлор- или броморганических соединений, а также бензин с добавкой свинца.

Вносят свой вклад в пополнение диоксинов в окружающей среде и крупные промышленные аварии, например, в США в 1949 году, в ФРГ в 1953 году, в Голландии в 1963 году.

Не обошлось без подонных аварий и в России.

В 1992 году в результате аварии на Уфимском химическом комбинате (Башкортостан) в водопроводную сеть города попало значительное количество полихлорфенолов, возникла опасность диоксиновых поражений, что потребовало проведения дорогостоящих защитных мероприятий.

Ряд городов Российской Федерации (Чапаевск Самарской области, Дзержинск Нижегородской области, Новомосковск Тульская область, Серпухов Московская область, Новочебоксарск Республики Чувашия и др.) загрязнены диоксинами и родственными им соединениями, из-за чего здесь отмечались случаи диоксиновых профзаболеваний, в том числе и острых.

Острота диоксиновой проблемы для России обусловлена широким внедрением в последнее десятилетие значительного количества отечественных и зарубежных диоксиноопасных технологий и весьма пассивной антидиоксиновой политикой, допускающей применение диоксиновых технологий в различных производствах. Так, например, широко используются вещества, содержащие диоксины (заливка трансформаторов, гербициды сплошного действия, пестициды, бумага и другая продукция, изготовленная с помощью хлорных технологий).

Все это наводит на неутешительные мысли о том, что в природной среде количество диоксинов значительно превышает приведенные выше оценочные данные, и что человечество еще недостаточно адекватно осознает грозящую ему в недалеком будущем диоксиновую опасность.

Кислотные дожди

В последние 15-20 лет возникла сложная и трудноразрешимая экологическая проблема кислотных дождей ($\text{pH} < 5,0$). При сжигании различных видов топлив, а также с выбросами различных предприятий в атмосферу поступает значительное количество оксидов серы и азота. При взаимодействии их с атмосферной влагой образуются азотная и серная кислоты. К ним примешиваются органические кислоты и некоторые соединения, что в сумме дает раствор с кислой реакцией.

Согласно расчетам, доля диоксида серы в образовании кислых осадков составляет около 70 %. Появлению кислых осадков способствует также CO_2 : из-за его постоянного присутствия в атмосфере нормальным является pH осадков 5,6.

В дальнейшем кислоты выпадают на поверхность суши или водоемов в виде кислотных дождей или иных атмосферных осадков. Отмечены случаи выпадения осадков с pH 2,2-2,3, что соответствует кислотности уксуса.

Общее количество выбросов SO_2 и NO_2 в мире ежегодно составляет более 250 млн. т. В пересчете на душу населения количество выбросов (кг/год): в Дании – 4, бывшем СССР – 18, Англии – 32, Польше – 55, Австрии – 8, Германии – 160, Италии – 20, Швеции – 6 (Г. В. Войткевич, В. А. Вронский, 1996 г.).

Кислые осадки особенно типичны для Скандинавских стран, а также Англии, ФРГ, Бельгии, Дании, Польши, Канады, северных районов США. Отмечаются случаи конфликтных ситуаций из-за их трансграничных переносов. Например, отдельные районы Норвегии, Финляндии, Исландии, Дании на 80-90 % загрязняются со стороны ФРГ и Люксембурга. Для Швеции доля осадков извне близка к 70 %. В России очаги образования приходятся на Кольский полуостров, Норильск, Челябинск, Красноярск и другие районы. В наши дни в Санкт-Петербурге pH дождя колеблется от 4,8 до 3,7, в Красноярске – от 4,9 до 3,8, в Казани – от 4,8 до 3,3. В городах до 70-90 %

загрязнений в атмосферу, в том числе в способствующих образованию кислых осадков, поставляет автотранспорт (Ю. В. Новиков, 1998 г.).

Отрицательное влияние кислых осадков разнообразно: почвы, водные экосистемы, растения, памятники архитектуры, строения и другие объекты в той или иной степени страдают от них.

Действие кислых осадков на почвы наиболее ощутимо проявляется в северных и тропических районах. Для первых это связано с тем, что подкисляются и без того кислые (подзолистые и их разновидности) почвы. Они, как правило, не содержат природных соединений, нейтрализующих кислотность (карбонат кальция, доломит и др.). Почвы в тропиках хотя и имеют нейтральную и щелочную реакцию, но также не содержат веществ – нейтрализаторов кислотности (из-за интенсивного и постоянного промывания дождями).

Поступая в почву, кислые осадки увеличивают подвижность и вымывание катионов, снижают активность редуцентов, азотфиксаторов и других организмов почвенной среды. При pH, равном 5 и ниже, в почвах резко возрастает растворимость минералов, из них высвобождается алюминий, который в свободной форме ядовит. Кислые осадки также повышают подвижность тяжелых металлов (кадмия, свинца, ртути). В ряде мест кислые осадки и продукты их действия (алюминий, тяжелые металлы, нитраты и др.) проникают в грунтовые воды, а затем в водоемы и водопроводную сеть. В итоге происходит ухудшение качества питьевой воды.

Действие кислых осадков на водные экосистемы весьма многообразно. Кислые осадки, попадая в водные источники, повышают кислотность и жесткость воды. При pH ниже 6 сильно подавляется деятельность ферментов, гормонов и других биологических активных веществ от которых зависит рост и развитие организмов. Особенно отрицательное действие, проявляется в основном на яйцеклетках и молоди.

Сейчас на Земле насчитывается многие тысячи озер, практически лишившихся своих обитателей. Почти 20 % рек и озер Швеции, Норвегии и Канады потеряли более половины обитающих в них организмов. Так, в Швеции

в 14 тысячах озер уничтожены наиболее чувствительные виды, а 2200 озер фактически безжизненны. Около 1000 озер США заметно подкислены, а более 3 тысяч имеют кислотность, неблагоприятную для многих обитателей.

Действие кислых осадков и атмосферных загрязнений на леса способствует выщелачиванию из растений биогенов (особенно кальция, магния и калия), сахаров, белков, аминокислот. Кислые осадки повреждают защитные ткани, увеличивают вероятность проникновения через них патогенных бактерий и грибов, способствуют появлению вспышек численности насекомых. Такие воздействия имеют конечным результатом снижение продуктивности фитоценозов, а нередко и их массовую гибель. Накоплено много данных об отрицательном влиянии кислых осадков на растения через почву, прежде всего в результате увеличения подвижности алюминия и тяжелых металлов. Свободный алюминий повреждает молодые корни, создает очаги для проникновения в них инфекций, а также вызывает преждевременное старение деревьев (болезнь Альгеймера).

Особенно сильно повреждаются хвойные леса, что в первую очередь связано с большой продолжительностью жизни их хвои (4-6 лет), обуславливающей накопление в ней относительно больших концентраций токсинов.

Первыми признаками поражения хвойных лесов газами и кислыми осадками служат сокращение сроков жизни хвои и уменьшение ее размера. При этом наиболее сильно повреждаются леса, произрастающие в неблагоприятных условиях (на бедных почвах, в гористых местностях, в зоне туманов и т. п.). Высокой поражаемостью отличаются также бук, граб и твердолиственные виды.

Повышенной чувствительностью к загрязнению атмосферы характеризуются многие виды лишайников. В результате они обычно первыми исчезают из экосистем и поэтому являются индикаторами неблагоприятного состояния среды. Это обстоятельство часто используют экологи. Значительные площади пораженных и погибших от загрязнения атмосферы почв лесов имеются в ФРГ, Швеции, Финляндии, Австрии, Польше, Канаде, на севере США

и в других районах. В ФРГ массовое поражение лесов зарегистрировано в начале 80-х годов. В хвойных лесах, особенно пихтовых, повреждения отмечались у 80-90 % деревьев, а в среднем у 10 % всех видов древесных растений. В России повреждено около 1,5-2 млн. га лесов, при этом основные очаги поражения расположены в районе Норильска, Мончегорска, Братска. Всего на Земле из-за кислотных дождей повреждено леса площадью 31 млн. га.

Сейчас особенное внимание уделяется поражению лесов в результате совместного действия традиционных загрязнителей (SO_2 , NO_2) и озона. Приземной озон является в основном продуктом фотохимического смога. В его присутствии интенсивно разрушается хлорофилл, причем как в результате прямого влияния, так и через ускорение расходования витамина С, которые защищает хлорофилл от окисления.

1.4. КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В результате промышленной, сельскохозяйственной и иной многоплановой деятельности человека возникает техногенная миграция значительных объемов разнообразнейших веществ, являющихся, как правило, загрязнителями окружающей среды.

В соответствии с материалами Международной конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте к экологически опасным отнесены следующие виды производств и объектов:

- атомная промышленность (установки, предназначенные для производства обогащенного ядерного топлива или сбора, удаления и переработки радиоактивных отходов);
- энергетика (атомные, гидравлические и тепловые электростанции, крупные установки для сжигания топлива);

- черная и цветная металлургия (установки для доменного и мартенового производств, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия);
- нефтехимия, нефте- и газопереработка;
- химическая промышленность (химические комбинаты, производство асбеста, стекла, минеральных удобрений, пестицидов);
- добыча полезных ископаемых (включая нефть и газ);
- транспортировка нефти, газа, продуктов их переработки;
- производство целлюлозы, бумаги, картона;
- транспортировка, хранение, утилизация и захоронения токсичных и ядовитых отходов;
- производство, хранение, транспортировка и уничтожение боеприпасов, взрывчатых веществ и ракетного топлива;
- крупные склады для хранения нефтяных, нефтехимических, химических продуктов, пестицидов;
- строительство дорог, автострад, трасс для железных дорог дальнего сообщения, аэропортов с длиной посадочной полосы более 2 км;
- сельскохозяйственные объекты (животноводческие комплексы и птицефабрики, мелиоративные системы);
- крупные водозаборы поверхностных и подземных вод;
- крупные плотины и водохранилища;
- вырубка лесов на большой территории;
- легкая промышленность (фабрики по очистке, отбеливанию шерсти, кожевенные заводы, красильные фабрики).

Кроме указанных стационарных источников возможных негативных воздействий на окружающую среду, несомненную экологическую опасность представляет автотранспорт.

Техногенное загрязнение по происхождению делится на 4 группы:

- промышленное;
- транспортное;

- бытовое;
- сельскохозяйственное.

Промышленное – потенциальными источниками загрязнения среды в Саратовской области является около 33,3 тыс. предприятий. В окружающую среду (атмосферный воздух) поступает свыше 400 наименований загрязняющих веществ различных классов опасности. Выбросы от стационарных источников в 2009 г. составили 120,867 тыс. т. По объему выбросов лидируют: транспорт (трубопроводный) и связь (ООО 2Газпромтрансгаз Саратов) – 60,1 % от общей доли выбросов, обрабатывающие производства – 23,9 %, производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 7,8 %, добыча полезных ископаемых – 4,8 %, прочие виды экономической деятельности – 3,4 %. В целом по области произошло снижение объемов выбросов ЗВ на 23,0 %. Саратов лидирует по количеству выбросов и сбросов среди всех городов области.

Транспортное – 89 % всех выбросов приходится на предприятия автомобильного транспорта, 2 % – авиатранспорт, 1 % – водный транспорт. Транспорт дает 60-70 % химического и 90 % шумового загрязнения. Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 наименований различных загрязнений, в том числе канцерогенных. С транспортом связано более 90 % свинцового загрязнения. В Саратовской области выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников в 2009 г. составили 312,374 тыс. т. При увеличении на 2,4 % общего количества зарегистрированных на территории области автомобилей выбросы ЗВ уменьшились на 6,5 %. Этот факт объясняется уменьшением количества грузового транспорта и автобусов, вносящих наибольший вклад в загрязнение воздушной среды.

Бытовое – ЖКХ является поставщиком различных отходов. Отходы, образующиеся от жизнедеятельности населения, относятся к 4 классу опасности. В Саратовской области ежегодно образуется более 4 млн. м³ ТБО, которые захораниваются на соответствующих полигонах и свалках. На территории области имеется 746 объектов размещения отходов: полигонов

ТБО – 21, санкционированных свалок – 351, несанкционированных свалок – 331, шламонакопителей – 17, иных мест размещения отходов (иловые площадки, отвалы) – 26. Обустройство и эксплуатация большинства существующих свалок ТБО не отвечает в полной мере санитарным и экологическим требованиям. В Саратовской области резко возросло количество несанкционированных свалок, которые являются источниками загрязнения окружающей среды, тяжелыми металлами и диоксинами, причем диоксиновое загрязнение может обнаруживаться на расстоянии 5 км.

Сельскохозяйственное – проблема связана с загрязнением водоемов продуктами эрозии, химическое загрязнение менее выражено, что связано с резким сокращением объемов внесения агрохимикатов и с появлением новых классов химических соединений в меньшей степени, влияющих на окружающую среду. Тем не менее, в 2009 г. ФГУ «Саратовский ЦГМС» обследовал почву вокруг склада ГУП «Аткарсагропромхимия» Аткарского района (250 га). Максимальные значения для остаточного количества были обнаружены по ДДТ – 37 ПДК и по ГХЦГ – 6,7 ПДК. Значительное загрязнение обнаруживалось в западном направлении на расстоянии 50 и 100 м от склада. При изучении состояния почв в районе склада пестицидов ОАО «Ершовская сельхозхимия» также были обнаружены остаточные количества вышеперечисленных препаратов, но в значительно меньших концентрациях.

Техногенное загрязнение по природе факторов делится на следующие группы:

- физическое;
- химическое;
- физико-химическое;
- биологическое.

Физическое – связано с изменением физических температурно-тепловых, волновых и других параметров среды. Различают тепловое, шумовое, радиоактивное, световое, электромагнитное.

Тепловое – сточные воды ТЭС теплее на 8-10 градусов, чем вода в водоемах. Такая температура способствует усиленному развитию водорослей и планктона; температурная граница преграждает путь на нерест лосося и угря. Для развития икры налима температурный перепад выше 1,5 градусов достаточно губителен. Кроме того тепловое загрязнение способствует развитию некоторых заболеваний рыб.

Шумовое – человек всегда жил в мире звуков. В природе громкие звуки редки, шум относительно слаб и непродолжителен. Звуки большой мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевое ощущение и шок. Длительный шум неблагоприятно действует на орган слуха, понижает его чувствительность к звуку.

Уровень шума в быту:

- уличный транспорт – 80-100 Дб;
- громкая музыка – 130 Дб;
- пылесос – 110 Дб;
- громкая речь – 60-70 Дб.

Считается, что шум реактивного самолета очень опасен для человека – 140 Дб, а взлетающей космической ракеты (175 Дб) – смертелен.

Химическое – связано с увеличением количества химических компонентов в определенных средах, и химическое загрязнение может быть вызвано любым веществом. Наиболее опасными признаны 14 химических элементов, за которыми проводится постоянный мониторинг в окружающей среде и продуктах питания. Наиболее опасны кадмий, ртуть, свинец.

Кадмий – загрязнение продуктов кадмием происходит, как правило, со сточными водами промышленных предприятий, при применении удобрений и пестицидов. Кадмий очень коварен. В небольших количествах он необходим, так как регулирует содержание сахара в крови. Однако при переизбытке он может стать причиной необычайной ломкости и хрупкости костей. В Японии было распространено заболевание «итай-итай» или «ох-ох», которое было связано с тем, что люди употребляли в пищу рис, содержащий остаточные количества

кадмия. У больных отмечалось сильное похудение, деформация скелета и переломы костей. Причем даже глубокий вдох мог вызвать перелом ребер.

Ртуть – первая вспышка массового ртутного отравления была зафиксирована в 1956 г. в Японии на берегах бухты Минамата. Только в 1969 г. удалось доказать, что причиной заболевания стало соединение метилртуть, которое долгое время сбрасывалось со сточными водами в бухту. Вещество попадало с мелкими водорослями в рыбу, а затем с рыбой в человека. На начальных стадиях заболевание проявлялось в расстройстве речи, походки, понижении слуха и зрения. Наиболее тяжелые случаи заканчивались полной слепотой, параличем и смертью. При вскрытии трупов было установлено, что содержание ртути в организме превышало в 50-30000 раз. Это заболевание было установлено благодаря врачу бухты Хаджиме Хосокавы и оно получило название «болезнь минамата». Официальный список жертв – 798 человек.

Свинец – причина летнего листопада – высокое содержание свинца. Свинец попадая в организм человека взаимодействует с сульфидными группами белков, тем самым нарушая и блокируя различные ферментативные системы. Первые симптомы – повышенная активность и бессонница. Они сменяются повышенной утомляемостью, депрессией, нарушением деятельности кишечника, заболеваниями крови и периферической нервной системы.

Физико-химические – аэрозольное загрязнение

Аэрозоли – это аэродисперсные (коллоидные) системы, в которых неопределяемо долгое время могут находиться во взвешенном состоянии твердые частицы (пыль), капельки жидкости, образующиеся либо при конденсации паров, либо при взаимодействии газовых сред, либо попадающие в воздушную среду без изменения фазового состава. Воздух или газ являются дисперсной средой, а твердые и жидкие частицы дисперсной фазой. Значительная часть аэрозолей формируется в атмосфере при взаимодействии твердых и жидких частиц между собой или с водяным паром.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются тепловые электростанции, которые потребляют уголь высокой

зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы. Аэрозольные частицы от этих источников отличаются большим разнообразием химического состава. Чаще всего в них обнаруживаются соединения кремния, кальция и углерода (несгоревший уголь, сажа, смола); реже – оксиды железа, магния, марганца, цинка, меди, никеля, свинца, сурьмы, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена, а также асбест. Большее разнообразие свойственно органической пыли, включающей алифатические и ароматические углеводороды, а также соли кислот. Она образуется при сжигании остаточных нефтепродуктов, в процессе пиролиза на нефтеперерабатывающих, нефтехимических и других подобных предприятиях.

Биологическое – случайное, связанное с деятельностью человека проникновение в экосистемы чужеродных организмов. Оно бывает биологическое, микробное. Возникает при работе предприятий, производящих антибиотики, ферменты, вакцины, сыворотки, кормовой белок.

Классификация загрязнения по масштабам:

- локальное – может быть внутриквартирное водоема, города, деревни;
- региональное – авария на Чернобыльской АЭС;
- глобальное – увеличение концентрации CO_2 .

Классификация загрязнения по количественным характеристикам:

- катастрофические;
- незначительные.

Классификация загрязнения по времени нахождения в природе:

- стойкие;
- нестойкие.

По объектам загрязнения бывают:

- загрязнения атмосферы;
- загрязнения гидросферы;

- загрязнения литосферы (почвы).

Загрязнения атмосферы, вызванное деятельностью человека, интенсивно изучается учеными и медиками, поскольку имеет сильный эффект на здоровье людей. Главные источники загрязнения атмосферы: ТЭС, металлургия, Химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная отрасли промышленности, автомобильный транспорт. Аэрозольное загрязнение – это загрязнение атмосферы пылью и жидкими частицами. В результате техносферного *загрязнения гидросферы* отмечаются следующие негативные последствия:

- снижается рН пресных вод и увеличивается содержание в них сульфатов и нитратов в результате загрязнения серной и азотной кислотами из атмосферы;
- выбросы кислотных оксидов в атмосферу приводят к подкислению дождевой воды. Просачиваясь в нижние слои почвы, она лучше растворяет карбонатные породы. Это вызывает увеличение содержания в подземных и речных водах ионов кальция, магния и других, т.е. увеличивается жесткость воды;
- повышается содержание в природных водах фосфатов, нитратов, нитритов и аммонийного азота за счет сельскохозяйственных предприятий;
- возрастает содержание в природных водах ионов тяжелых металлов, прежде всего кадмия, ртути, мышьяка и цинка;
- растет содержание в водах органических соединений, прежде всего биологически стойких, в том числе синтетических ПАВ, иногда фиксируются канцерогенные и мутагенные вещества;
- катастрофически снижается содержание кислорода в природных водах, прежде всего в результате повышения его расхода на окислительные процессы, связанные с «цветением» водоемов, а также вследствие загрязнения поверхностных вод нефтепродуктами;
- при значительном уменьшении кислорода в воде развиваются восстановительные процессы, в частности сульфаты, восстанавливаются до сероводорода;

- существует потенциальная опасность загрязнения природных вод радиоактивными изотопами химических элементов.

Техногенному загрязнению подвергается в основном самый верхний, относительно тонкий, слой литосферы – почва.

Почва – это плодородный слой, где производится большинство продуктов питания и сырья для него, поэтому он исключительно важен для человека. Стремясь повысить урожаи выращиваемых культур, человек широко применяет удобрения, пестициды, строит оросительные и осушительные системы. К канцерогенным соединениям, появление которых обусловлено неправильной химизацией сельского хозяйства, относятся га-нитрозосоединения.

Значительное загрязнение плодородного слоя почвы и отчуждение сельскохозяйственных земель вызывает складирование, захоронение промышленных и бытовых твердых отходов. Основная масса твердых отходов образуется на предприятиях отраслей:

- горной и горно-химической промышленности (отвалы, шлаки, «хвосты»);
- черной и цветной металлургии (шлаки, шламы, пыль и т. д.);
- металлообрабатывающих отраслей (отходы, стружка, бракованные изделия);
- лесной и деревообрабатывающей промышленности (отходы лесозаготовки, опилки, стружка);
- энергетической – тепловые электростанции (зола, шлаки);
- химической и смежных отраслей промышленности (шламы, фосфогипс, шлаки, стеклобой, пластмассы, резина и т. п.).

Постепенно растет содержание в бытовых отходах пластиков. При сжигании бытовых отходов, содержащих полимерные материалы, возможно образование весьма токсичных соединений, например, диоксинов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. В чем заключается актуальность изучения проблемы техногенного загрязнения окружающей среды?
2. Что такое экологический кризис? Основные периоды развития экологического кризиса.
3. Какие экологические проблемы выделяют в настоящее время?
4. Что такое загрязнение окружающей среды? Какое воздействие на окружающую среду оказывает человек?
5. Основные типы загрязнений в зависимости от факторов воздействия.
6. Какие виды трансформаций загрязнителей Вы знаете?
7. Перечислите основные источники загрязнения атмосферы и какое влияние они оказывают на здоровье человека.
8. Перечислите основные источники загрязнения гидросферы и какое влияние они оказывают на здоровье человека.
9. Перечислите основные источники загрязнения почвы и какое влияние они оказывают на здоровье человека.
10. Классификация источников техногенного загрязнения окружающей среды.

РАЗДЕЛ 2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ И АЭРОЗОЛЯМИ

Основным объектом техногенного загрязнения твердыми частицами и аэрозолями является атмосфера. Из 52 Гг глобальных техногенных выбросов в атмосферу более 90 % приходится на углекислый газ и пары воды, которые обычно не относятся к загрязнителям. Техногенные выбросы в воздушную среду насчитывают десятки тысяч индивидуальных веществ. Однако наиболее распространенные загрязнители сравнительно немногочисленны. Это различные твердые частицы (пыль, дым, сажа), окись углерода (CO), диоксид серы (SO₂), окислы азота (NO и NO₂), различные летучие углеводороды (CH_x), соединения фосфора, сероводород (H₂S), аммиак (NH₃), хлор (Cl), фтористый водород (HF). Количества первых пяти групп веществ из этого перечня, измеряемые десятками миллионов тонн и выбрасываемые в воздушную среду всего мира и России, представлены в табл. 2.1. Вместе с другими веществами, не указанными в таблице, общая масса выбросов от всех организованных источников, эмиссии которых можно измерить, составляет около 800 млн. т. В эти количества не входят загрязнения воздуха при ветровой эрозии, лесных пожарах и вулканических извержениях. Сюда не входит также та часть вредных веществ, которая улавливается с помощью различных средств очистки отходящих газов.

Наибольшая загрязненность атмосферы приурочена к индустриальным регионам. Около 90 % выбросов приходится на 10 % территории и суши и сосредоточены в основном в Северной Америке, Европе и Восточной Азии. Особенно сильно загрязняется воздушный бассейн крупных промышленных городов, где техногенные потоки тепла и аэрополлютантов, особенно при неблагоприятных метеоусловиях (высоком атмосферном давлении и термоинверсиях), часто создают пылевые купола и явления **смога** – токсичных смесей тумана, дыма, углеводородов и вредных окислов. Такие ситуации сопровождаются сильными превышениями ПДК многих аэрополлютантов.

Таблица 2.1.

Выбросы в атмосферу пяти главных загрязнителей в мире и в России (млн. т)

ВЕСЬ МИР			РОССИЯ	
	Стационарные источники	Транспорт	Стационарные источники	Транспорт
Твердые частицы	57	80	6,4	3,7
Оксид углерода	177	200	7,6	10,1
Диоксид серы	99	0,7	9,2	0,07
Оксид азота	68	20	3,0	1,1
Углеводороды	4	50	0,2	2,0

По данным государственного учета, суммарные выбросы загрязняющих веществ на территории РФ за 1991-1996 гг. уменьшились на 36,3 %, что является следствием падения производства. Но темп снижения выбросов меньше темпа спада производства, а в расчете на единицу ВВП выбросы в атмосферу сохраняются на одном уровне.

Более 200 городов России, население которых составляет 65 млн. человек, испытывают постоянные превышения ПДК токсичных веществ. Жители 70 городов систематически сталкиваются с превышением ПДК в 10 и более раз. Среди них такие города, как Москва, Санкт-Петербург, Самара, Екатеринбург, Челябинск, Новосибирск, Омск, Кемерово, Хабаровск. В перечисленных городах основной вклад в общий объем выбросов вредных веществ приходится на долю автотранспорта, например, в Москве он оставляет – 88 %, в Санкт-Петербурге – 71 %. По валовым выбросам загрязняющих веществ в атмосферу лидирует Уральский экономический район. Наряду с этим Россия в целом не является основным поставщиком вредных выбросов в атмосферу, поскольку поток аэрополлютантов в расчете на одного жителя и на единицу площади страны значительно ниже, чем в США и странах Западной Европы. Зато они заметно выше в расчете на единицу ВВП. Это свидетельствует о высокой ресурсоемкости производства, устаревших технологиях и недостаточности применения средств очистки выбросов. Из 25 тысяч российских предприятий, загрязняющих атмосферу, лишь 38 %

оборудованы пылегазоочистными установками, из которых 20 % не работают или работают неэффективно. Это одна из причин повышенной эмиссии некоторых малых по массе, но токсичных загрязнителей-углеводородов и тяжелых металлов.

Одним из основных загрязнителей атмосферы твердыми частицами и аэрозолями являются теплоэлектростанции (ТЭС). При сжигании угля вся его масса превращается в твердые, жидкие и газообразные отходы. Данные о выбросах главных загрязнителей воздуха при работе ТЭС приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2.

Удельные выбросы в атмосферу при работе ТЭС мощностью 1000 МВт
на разных видах топлива, г/кВт·час

Выбросы	Топливо		
	Уголь	Мазут	Природный газ
Частицы	0,4 – 1,4	0,2 – 0,7	0 – 0,5
CO	0,3 – 1,0	0,1 – 0,5	-
NO _x	3,0 – 7,5	2,4 – 3,0	1,9 – 2,4
SO ₂	6,0 – 12,5	4,2 – 7,5	0 – 0,02

Твердые частицы и аэрозоли в большом количестве образуются при металлургическом переделе полезных ископаемых (табл. 2.3).

Таблица 2.3.

Газовые и пылевые выбросы (до очистки) основных переделов черной металлургии (без коксохимического производства),
в кг/т соответствующего продукта

Выбросы	Производство			
	Агломерационное	Доменное	Сталеплавильное	Прокатное
Пыль	20 – 25	100 – 110	13 – 32	0,1 – 0,2
CO	20 – 50	500 – 600	0,4 – 0,6	0,7*
SO ₂	3 – 25	0,2 – 0,3	4 – 35	0,4*
NO _x			0,3 – 3	0,5*
H ₂ S		10 – 60		

*кг/м поверхности металла

Наиболее распространенным источником техногенного загрязнения аэрозолями является автотранспорт. При оптимальной работе автомобильного двигателя сжигание 1 кг бензина сопровождается потреблением 13,5 кг воздуха и выбросом 14,5 кг отработанных веществ. Их состав отражен в табл. 2.4. Вообще в выхлопе современного автомобиля регистрируется до 200 индивидуальных веществ. Общая масса загрязнителей – в среднем около 270 г на 1 кг сжигаемого бензина – дает в пересчете на весь объем горючего, потребляемого легковыми автомобилями мира, около 340 млн. т. Аналогичный расчет для всего автомобильного транспорта (плюс грузовые автомобили, автобусы) увеличит эту цифру, по меньшей мере, до 400 млн. т. Следует также иметь в виду, что в реальной практике эксплуатации автотранспорта весьма значительны разливы и утечки горючего и масел, образование металлической, резиновой и асфальтовой пыли, вредных аэрозолей.

Таблица 2.4.

Состав отработавших газов автомобиля, % по объему

Компоненты	Двигатели	
	Карбюраторные	Дизельные
N ₂	72 – 75	74 – 76
O ₂	0,3 – 0,8	1,5 – 3,6
H ₂ O	3 – 8	0,8 – 4
CO ₂	10 – 14,5	6 – 10
CO	0,5 – 1,3	0,1 – 0,5
NO _x	0,1 – 0,8	0,01 – 0,5
C _x H _y	0,2 – 0,3	0,02 – 0,5
Альдегиды	0 – 0,2	0- 0,01
Частицы, г/м ³	0,1 – 0,4	0,1 – 1, 5
Бензопирен, мкг/м ³	10 – 20	до 10

С автотранспортом напрямую связывают такое сильное загрязнение атмосферного воздуха в больших городах и промышленных центрах, как смог (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Смог над городом

Впервые термин «смог» был введен доктором Генри Антуаном де Во (англ. Henry Antoine Des Voeux) в 1905 году в статье «Туман и дым» (англ. Fog and Smoke), написанной для Публичного Конгресса о здоровье. 26 июля 1905 года лондонская газета Daily Graphik процитировала его: «Он сказал, что нет нужды в науке, чтобы понять, что этот дымовой туман – смог – порождение города, которое не встречается в сельской местности».

Смог бывает следующих типов:

- Влажный смог лондонского типа – сочетание тумана с примесью дыма и газовых отходов производства.

В декабре 1952 г. за 3-4 дня, в течение которых над Лондоном держался смог, погибли 4 тыс. человек, столько же, сколько во время эпидемии холеры в 1854 г. Сам по себе туман не опасен для человеческого организма. Он становится вредным, когда сильно загрязнен ядовитыми примесями. В

лондонском смоге такой токсической примесью был диоксид серы, концентрация которого достигала 5-10 мг/м³.

- Ледяной смог аляскинского типа – смог, образующийся при низких температурах из пара отопительных систем и бытовых газовых выбросов.
- Радиационный туман – туман, который появляется в результате радиационного охлаждения земной поверхности и массы влажного приземного воздуха до точки росы.

Обычно радиационный туман возникает ночью в условиях антициклона при безоблачной погоде и легком бризе. Часто радиационный туман возникает в условиях температурной инверсии, препятствующей подъему воздушной массы.

В промышленных районах может возникнуть крайняя форма радиационного тумана – смог.

- Сухой смог лос-анджелесского типа – смог, возникающий в результате фото-химических реакций, которые происходят в газовых выбросах по действием солнечной радиации; устойчивая синеватая дымка из едких газов без тумана.
- Фотохимический смог – смог, основной причиной возникновения которого считаются автомобильные выхлопы.

Автомобильные выхлопные газы и загрязняющие выбросы предприятий в условиях инверсии температуры вступают в химическую реакцию с солнечным излучением, образуя озон. Фотохимический смог может вызвать поражение дыхательных путей, рвоту, раздражение слизистой оболочки глаз и общую вялость. В ряде случаев в фотохимическом смоге могут присутствовать соединения азота, которые повышают вероятность возникновения раковых заболеваний.

Фотохимический смог. Фотохимический туман представляет собой многокомпонентную смесь газов и аэрозольных частиц первичного и вторичного происхождения. В состав основных компонентов смога входят озон, оксиды азота и серы, многочисленные органические соединения перекисной природы, называемые в совокупности фотооксидантами. Фотохимический смог возникает

в результате фотохимических реакций при определенных условиях: наличие в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеводородов и других загрязнителей, интенсивной солнечной радиации и безветрие или очень слабого обмена воздуха в приземном слое при мощной и в течение не менее суток повышенной инверсии. Устойчивая безветренная погода, обычно сопровождающаяся инверсиями, необходима для создания высокой концентрации реагирующих веществ.

Такие условия создаются чаще в июне – сентябре и реже зимой. При продолжительной ясной погоде солнечная радиация вызывает расщепление молекул диоксида азота с образованием оксида азота и атомарного кислорода. Атомарный кислород с молекулярным кислородом дают озон. Казалось бы, последний, окисляя оксид азота, должен снова превращаться в молекулярный кислород, а оксид азота – в диоксид. Но этого не происходит. Оксид азота вступает в реакции с олефинами выхлопных газов, которые при этом расщепляются по двойной связи и образуют осколки молекул, и избыток озона.

В результате продолжающейся диссоциации новые массы диоксида азота расщепляются и дают дополнительные количества озона. Возникает циклическая реакция, в результате которой в атмосфере постепенно накапливается озон. Этот процесс в ночное время прекращается. В свою очередь озон вступает в реакцию с олефинами. В атмосфере концентрируются различные перекиси, которые в сумме и образуют характерные для фотохимического тумана оксиданты. Последние являются источником, так называемых свободных радикалов, отличающихся особой реакционной способностью. Такие смоги – нередкое явление над Лондоном, Парижем, Лос-Анджелесом, Нью-Йорком, Пекином и другими городами. По своему физиологическому воздействию на организм человека они крайне опасны для дыхательной и кровеносной систем и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем.

Смог наблюдается обычно при слабой турбулентности (завихрение воздушных потоков) воздуха, и, следовательно, при устойчивом распределении

температуры воздуха по высоте, особенно при инверсиях температуры, при слабом ветре или штиле.

Можно выделить два типа смога: связанный с загрязнением воздуха выхлопными газами транспорта, содержащими окислы азота, и связанный с загрязнением атмосферы копотью и дымами, содержащими двуокись серы. Необходимой составной частью процесса образования смога первого типа (лос-анджелесского смога) являются фотохимические реакции; во втором случае (лондонский смог) фотохимические реакции могут участвовать в образовании смога, но их участие не является обязательным.

Таблица 2.5.

Сравнение смогов Лос-Анджелеса и Лондона

Характеристика	Лос-Анджелес	Лондон
Температуры воздуха	От 24 до 320 С	От - 1 до 40 С
Относительная влажность	< 70 %	85 % (+ туман)
Инверсия температуры	На высоте 1000 м	На высоте нескольких сотен метров
Скорость ветра	< 3 м/с	Безветренно
Месяцы наиболее частого появления	Август – сентябрь	Декабрь – январь
Основные топлива	Бензин	Уголь (и бензин)
Основные составляющие	ОЗ, NO, NO ₂ , СО, органические вещества	Мелкие частицы СО, соединения серы
Тип химических реакций	Окисление	Восстановление
Время максимального сгущения	Полдень	Раннее утро
Основное воздействие на здоровье	Раздражение глаз, нарушение дыхания	Раздражение дыхательных путей
Наиболее повреждаемые материалы	Резина	Железо, бетон

Как видно из табл. 2.5, лос-анджелесский смог появляется при более высокой температуре и меньшей влажности, чем лондонский. Основные особенности фотохимического смога, наблюдаемого в Лос-Анджелесе, следующие:

- смог образуется в ясную солнечную погоду при низкой влажности воздуха, причем максимальная концентрация вызывающих раздражение веществ наблюдается вскоре после полудня;
- химически он действует как окислитель и вызывает растрескивание резины;
- смог наблюдается в виде беловатого тумана, однако ухудшение видимости – наименее серьезный эффект по сравнению с другими;
- смог вызывает у людей раздражение глаз и губит листву у растений;
- исходные вещества, из которых формируется фотохимический смог, входят в состав автомобильных выхлопных газов, присутствующих в воздухе в больших количествах, но поставщиком исходных веществ может служить и биосфера. Так, например, в результате жизнедеятельности нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий почвы, из сточных вод, из открытых водоемов в атмосферу поступает большое количество закиси азота N_2O . В атмосфере N_2O подвержен окислению нечетным кислородом (озоном или атомарным кислородом), в результате чего происходит образование NO .

Сжигание горючих ископаемых и других видов топлива сопровождается выбросом углекислого газа в атмосферу. Увеличение количества углекислого газа в результате антропогенного воздействия ведет к изменению теплового баланса Земли. Углекислый газ пропускает падающее на Землю солнечное излучение, но поглощает отраженное от Земли длинноволновое инфракрасное излучение. Это приводит к нагреву атмосферы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что относится к основным загрязнителям окружающей среды из числа твердых частиц и аэрозолей?
2. Назовите источники загрязнения атмосферы твердыми частицами и аэрозолями?
3. Перечислите основные выбросы в атмосферу, которые оказывают негативное влияние на состояние окружающей среды и здоровье человека.
4. В каких городах России постоянно идет превышение ПДК токсичных веществ в атмосфере? Почему?
5. Чем опасны выбросы от автотранспорта? Какие вредные компоненты они содержат?
6. Что такое смог? Перечислите типы смога.
7. Перечислите основные характеристики смога, определяющие его вид.
8. Какое негативное воздействие оказывает смог на окружающую среду и здоровье человека?

РАЗДЕЛ 3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

К тяжелым металлам относятся более 40 химических элементов периодической системы Д. И. Менделеева, масса атомов которых составляет свыше 50 атомных единиц. Группа «тяжелых металлов» во многом совпадает с понятием «микроэлементы», поэтому такие химические элементы как свинец, цинк, кадмий, ртуть, молибден, хром, марганец, никель, олово, кобальт, титан, медь, ванадий являются тяжелыми металлами.

Известно около сорока различных определений термина тяжелые металлы, и невозможно указать на одно из них, как наиболее принятое. Соответственно, список тяжелых металлов согласно разным определениям будет включать разные элементы. Используемым критерием может быть атомный вес свыше 50, и тогда в список попадают все металлы, начиная с ванадия, независимо от плотности. Другим часто используемым критерием является плотность, примерно равная или большая плотности железа (8 г/см^3), тогда в список попадают такие элементы как свинец, ртуть, медь, кадмий, кобальт, а, например, более легкое олово выпадает из списка. Некоторые классификации делают исключения для благородных и редких металлов, не относя их к тяжелым; некоторые исключают не цветные металлы (железо, марганец).

Термин «тяжелые металлы» чаще всего рассматривается не с химической, а с медицинской и природоохранной точек зрения и, таким образом, учитываются не только химические и физические свойства элемента, но и его биологическая активность и токсичность, а также объем использования химического элемента в хозяйственной деятельности.

Источники поступления тяжелых металлов делятся на природные (выветривание горных пород и минералов, эрозийные процессы, вулканическая деятельность) и техногенные (добыча и переработка полезных ископаемых, сжигание топлива, движение транспорта, деятельность сельского хозяйства). Часть техногенных выбросов. Поступающих в природную среду в виде тонких

аэрозолей, переносится на значительные расстояния и вызывает глобальное загрязнение.

Другая часть поступает в бессточные водоемы, где тяжелые металлы накапливаются и становятся источником вторичного загрязнения, т. е. образования опасных загрязнений в ходе физико-химических процессов, идущих непосредственно в среде (например, образование из нетоксичных веществ ядовитого газа фосгена). Тяжелые металлы накапливаются в почве, особенно в верхних гумусовых горизонтах, и медленно удаляются при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции – выдувании почв.

Период полуудаления или удаления половины от начальной концентрации составляет продолжительное время: для цинка – от 70 до 510 лет, для кадмия – от 13 лет до 110 лет, для меди – от 310 до 1500 лет и для свинца – от 740 до 5900 лет. В гумусовой части почвы происходит первичная трансформация попавших в нее соединений.

Тяжелые металлы обладают высокой способностью и к многообразным химическим, физико-химическим и биологическим реакциям. Многие из них имеют переменную валентность и участвуют в окислительно-восстановительных процессах. Тяжелые металлы и их соединения, как и другие химические соединения, способны перемещаться и перераспределяться в средах жизни, т. е. мигрировать.

Миграция соединений тяжелых металлов происходит в значительной степени в виде органоминеральной составляющей. Часть органических соединений, с которыми связываются металлы, представлена продуктами микробиологической деятельности. Ртуть характеризуется способностью аккумулироваться в звеньях «пищевой цепи» (об этом шла речь ранее). Микроорганизмы почвы могут давать устойчивые к ртути популяции, которые превращают металлическую ртуть в токсические для высших организмов вещества. Некоторые водоросли, грибы и бактерии способны аккумулировать ртуть в клетках.

Ртуть, свинец, кадмий входят в общий перечень наиболее важных загрязняющих веществ окружающей среды, согласованный странами, входящими в ООН.

Тяжелые металлы – это, прежде всего, яды, которые с относительно небольшой избирательностью накапливаются в разных органах и тканях человека и дают широкий спектр патологических симптомов. Особенно опасно попадание тяжелых металлов на ранних стадиях онтогенеза.

Свинец при определенном уровне накопления способен поражать систему кроветворения, нервную систему, печень, почки. Хронические отравления свинцом известны с глубокой древности в форме «сатурнизма» – слабости, малокровия, кишечных коликов, нервных расстройств. Широкое распространение свинца в современной техносфере (промышленные эмиссии, выхлопы автомобилей, краски, изделия и т. п.) и невозможность вторичного использования его значительной части создает многочисленные свинцовые аномалии в селитебной среде. Поступая в организм с водой, вдыхаемым воздухом или пищей, свинец образует соединения с органическими веществами.

Многие из этих соединений нейротропны и способны вызывать поражения нервной системы и головного мозга. Особенно опасны скрытые хронические отравления свинцом у детей, проявляющиеся в виде неврологических расстройств, нарушений психомоторики, внимания и т. п.

Ртуть из почвенный и водных аномалий проходит по трофическим цепям и попадает в организм человека с пищей или другим путем. При массивных разливах металлической ртути наиболее опасны вдыхание ее паров. Она сильнее всего накапливается в печени и почках, приводя к нарушениям обмена веществ и выделительной функции. Ртуть в результате деятельности микроорганизмов легко метилируется и связывается с сульфгидрильными группами белков. Эти соединения также нейротропны. Найдено, что повышенное содержание метилртути в теле беременных женщин приводит к явлениям церебрального паралича и задержке психомоторной активности у родившихся детей.

В середине 50-х годов у жителей рыбацких поселков на берегу бухты Минамата в Японии возникло заболевание, выражавшееся в нарушениях органов чувств и поведения («болезнь Минамата»). Более 60 человек умерли. Из деревень исчезли кошки. Позднее было установлено, что первичной причиной болезни была метилртуть, попадавшая в морскую воду со стоками химической фабрики. Соединение накапливалось в морских организмах и рыбе, потребляемых жителями. Лишь в 1997 г. был снят карантин с бухты Минамата.

Кадмий по механизму внедрения в организм сходен с ртутью, но задерживается в органах намного дольше. Он вытесняет кальций и замещает цинк в составе биомолекул. Накапливаясь в печени и почках, кадмий вызывает почечную недостаточность и другие нарушения. В 40 – 60-х гг. сильное техногенное загрязнение кадмием воды и почвы, рисовых полей в одном из районов Японии вызвало массовое заболевание местных жителей, выражавшееся в сочетании острого нефрита с размягчением и деформациями костей (болезнь «итай-итай»). У детей хроническое отравление кадмием вызывает нейропатии и энцефалопатии, сопровождающиеся, в частности, нарушениями речи.

Мышьяк является сильным ингибитором ряда ферментов в организме и способен вызывать острые отравления. Совокупность симптомов, обусловленных постепенным отравлением людей соединениями мышьяка в коксохимическом производстве Италии, получила в 60-х годах название болезни «чизолла». Хроническое действие малых доз соединений мышьяка способствует возникновению рака легких и кожи, так как мышьяк сильно повышает чувствительность слизистых к другим канцерогенам, а кожных покровов – к ультрафиолетовым лучам. Тератогенные эффекты мышьяка вызывают нарушения репродуктивной функции организма и появляются расщеплении нёба («волчья пасть»), микрофтальмией, недоразвитии мочеполовой системы.

Таллий, как и мышьяк, поражает периферическую систему, что проявляется в нарушениях нервной трофики, мышечной слабости и изменении кожной чувствительности. Симптомы хронического отравления таллием

выражаются в повышенной нервозности, нарушениях сна, быстрой утомляемости, суставных болях, выпадении волос.

Сходные патологические проявления наблюдаются при хроническом отравлении и другими тяжелыми металлами. Все они при определенном уровне накопления в организме обладают мутагенным (связанным с нарушением генетического кода) и эмбриотоксическим действием, а некоторые соединения свинца, кадмия, мышьяка и хрома – канцерогенным эффектом.

Одним из широко распространенных источников тяжелых металлов являются горнопромышленные отходы (ГПО), образующиеся в процессе добычи и переработки минерального сырья.

Отделенные от массива и (или) подвергнутые переделу, а затем складированные руды и горные породы приобретают свойства, не характерные для их коренного залегания. С позиций синергетики все объекты размещения ГПО являются ярко выраженными прогрессивно самоорганизующимися диссипативными структурами. Атмосферные воздействия и естественные процессы химического и биологического выщелачивания, оказываемые на них в период длительного хранения, приводят к значительным изменениям и разрушениям их рудных составляющих, в результате чего полезные компоненты перераспределяются и элиминируют в окружающие территории, превращаясь в поллютанты, а сам объект со временем обесценивается.

Особенно значительное преобразование геохимического облика ГПО отмечается при использовании флотационного способа обогащения полезных ископаемых, отличительной особенностью которого является широкое использование различных органических соединений, способствующих формированию в ГПО сложных поликомпонентных органо-минеральных комплексов, не имеющих природных аналогов.

Как пример, иллюстрирующий происходящие в ГПО процессы и связанные с ними негативные для окружающей среды последствия, можно привести техногенный объект «Отвалы Аллареченского месторождения», расположенный в Печенгском районе Мурманской области.

Данный техногенный объект (ТО), представляет собой отвал горных пород, образованный отходами добычи коренного Аллареченского месторождения сульфидных медно-никелевых руд, разработка которого велась открытым способом и была завершена в 1971 году. Основными полезными ископаемыми, добываемыми из месторождения, были: никель, медь и кобальт.

В процессе эксплуатации месторождения были образованы новые формы рельефа – карьер площадью в верхней части 1000х300 метров и глубиной более 70 метров, который в настоящее время затоплен, и сформирован отвал, превышение абсолютных отметок которого над окружающим рельефом составляет ~ 50 метров, а общий объем пород оценивается в 6,7 млн. м³ (более 12 млн. тонн). Также был значительно изменен гидрологический режим местности (было перенесено русло реки Алла). После завершения эксплуатации и карьер, и отвалы, и нарушенные земли были заброшены.

Породы отвала представлены вскрышными, преимущественно безрудными гнейсами, гранито-гнейсами, амфиболитами и в разной степени оруденелыми вмещающими породами: перидотитами, оливинитами, контактовыми амфиболитами и др. Состав мелкозернистой фракции определяют раздробленные в процессе взрывных работ вмещающие и вскрышные породы, а также вскрышные четвертичные флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения.

Гранулометрический состав отвала весьма неравномерен и характеризуется следующими усредненными параметрами: (-2000 + 500 мм) – 5-15 %; (-500 + 300 мм) – 15-25 %; (-300 + 150 мм) – 25-35 %; (-150 + 5 мм) – 25-30 %; (-5 мм) – 10-15 %.

Руды отвала представлены двумя морфологическими типами: массивными (сплошными) и вкрапленными. Основными рудными минералами обоих типов являются: пирротин, пентландит и реже халькопирит, которые находятся в тесной парагенетической связи с магнетитом.

Доминирующим концентратором никеля в руде является пентландит. Его средний химический состав, определенный по данным микрозондовых анализов,

в массивных рудах соответствует формуле: $(\text{Ni}_{4.65}\text{Fe}_{4.26}\text{Co}_{0.08})_{8.99}\text{S}_{8.00}$; во вкрапленных рудах: $(\text{Ni}_{4.50}\text{Fe}_{4.44}\text{Co}_{0.08})_{8.02}\text{S}_{8.98}$.

Относительно небольшая доля никеля приходится на пирротин. Средний химический состав, по данным микрозондовых анализов, в массивных рудах соответствует формуле: $(\text{Fe}_{6.98}\text{Ni}_{0.03})_{7.01}\text{S}_{7.99}$; во вкрапленных: $(\text{Fe}_{7.06}\text{Ni}_{0.04})_{7.10}\text{S}_{7.90}$.

Медь сконцентрирована преимущественно в составе тетрагонального халькопирита. Химический состав этого минерала практически одинаков во всех рудах и отвечает стехиометрии $(\text{Cu,Fe})\text{S}_2$.

Единственным концентратором кобальта в рудах является пентландит.

Преобладающая часть всей рудной массы сгруппирована во фракционном интервале - 150 + 40 мм, хотя обломки вкрапленных руд могут достигать метра и более.

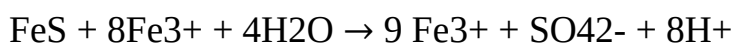
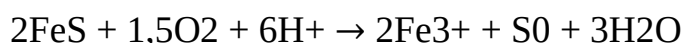
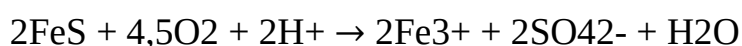
Атмосферные воздействия, оказываемые на первичные руды в период их длительного нахождения в породном отвале, и связанные с ними гипергенные процессы привели к появлению окисленных руд. В результате окисления значительная часть руды потеряла свои первоначальные качества. Так, если в богатых разновидностях первичных руд содержания полезных компонентов достигают: Ni – 18 %, Cu – 8 %, Co – 0,3 %, то в их окисленных аналогах максимальные обнаруженные содержания не превышают: Ni – 3,3 %, Cu – 2,0 %, Co – 0,05 %.

Особенно подвержен гипергенезу массивные руда пирротин-пентландитового ряда из-за неустойчивости основных слагающих их минералов, что наблюдается визуально – обломки этих руд покрываются корочкой гидроокислов железа, начинают шелушиться и рассыпаться.

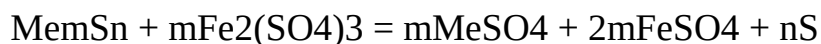
Помимо физического разрушения, в рудах постоянно происходят химические реакции. Так, в процессе пробоподготовки вкрапленных руд к лабораторным исследованиям, было отмечено выделение микро-капель серной кислоты, которая видимо, резервируется в порообразующих силикатах вокруг сульфидных зерен.

Немаловажную роль в процессах разрушения руд играет естественное бактериальное выщелачивание. Несмотря на то, что объект географически приурочен к арктической зоне, в процессе проведения исследовательских работ в пробах воды и в рудах были обнаружены тионовые ацидофильные железоокисляющие и серо-окисляющие бактерии. Выявление бактерий осуществлялось посевами на питательную среду Сильвермана и Люндгрена 9 К. При этом штаммы бактерий показали высокую окислительную активность – до 20-23 г/литр Fe²⁺ в сутки.

Как известно, основой обеспечения жизнедеятельности железоокисляющих бактерий является их способность к окислению (переводу) закисного железа (Fe²⁺) в окисное (Fe³⁺). Наиболее легко окисляемым рудным минералом объекта является пирротин, реакция биологического окисления которого осуществляется, например, по следующей схеме:



В свою очередь, образуемый в процессе данной реакции сульфат окиси железа, также является сильным окислителем сульфидов и взаимодействует с ними по известной реакции:



В обычных условиях получаемый в результате этой реакции сульфат закиси железа в кислых растворах очень медленно окисляется до сульфата окиси железа, но в присутствии микроорганизмов скорость его окисления увеличивается в десятки тысяч раз, что намного ускоряет процесс разрушения сульфидов.

В результате химических и биохимических изменений в рудах появляются характерные гипергенные минералы, такие, как ковеллин (CuS), самородная медь, виоларит, ретгерсит ($\alpha\text{-Ni [SO}_4\text{]} \times 6\text{H}_2\text{O}$) и подобные ему.

Обращает на себя внимание постоянное присутствие в рудах виоларита. Его средний химический состав, по данным микронзондовых анализов, соответствует формуле: $(\text{Ni}_{1,52}\text{Fe}_{1,14}\text{Co}_{0,04})_{3,00}\text{S}_{4,00}$. В результате гипергенеза виоларит замещает пентландит, значительно ухудшая первоначальные качества руды. Под электронным микроскопом виоларит часто наблюдается в сростках с гетитом ($\alpha\text{-FeOOH}$) и обладает многочисленными трещинами, что свидетельствует о дефиците объема в результате выноса железа.

Особо отмечается повсеместное распространение ретгерсита, который образует хорошо заметные сине-зеленые натеки на вмещающих породах, частично аккумулируется в мелкозернистой фракции, а также, вследствие своей легкой растворимости, выносится вместе с атмосферными осадками и паводковыми водами на нижние горизонты и за пределы отвалов.

Показательны результаты тестирования наличия водорастворимых минералов в мелкозернистой ($-3 + 0$ мм) фракции, проведенного в пробе с содержаниями: Ni 0,36 %, Cu 0,41 %, S 1,57 %. Тестирование длилось в течение трех часов, при постоянном перемешивании воды, имеющей температуру 950 С (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Результаты тестирования наличия водорастворимых минералов, содержащихся в мелкозернистой фракции ($- 3 + 0$ мм) фракции

Выход нерастворимого остатка %	Eh, mB	pH	Конечный раствор				Извлечение в раствор, %	
			Плотность, г/см3	Концентрация, г/см3				
				Ni	Cu	Fe	Ni	Cu
98,5	373	3,11	1,003	0,127	-	0,05	14,5	-

Из приведенных данных видно, что в количественном отношении сульфаты никеля в классе крупности $- 3 + 0$ мм аккумулируют в себе не более

14,5 % от общего никеля. Но, учитывая, что этот класс по объему составляет 10-15 % всего отвала, а также повсеместное распространение ретгерсита в крупнозернистой фракции, следует ожидать, что около 3 – 4 %, или 200-250 тонн (с учетом ресурсов и запасов) общего никеля, ТО представлено его сульфатами.

Отсутствие растворимых (сульфатных) форм меди в тестовых опытах однозначно указывает на более интенсивную способность к окислению и растворению никеля в сравнении с медью.

Таким образом, очевиден вывод, что пентландит, основной полезный минерал, содержащийся в отвалах, в силу своей неустойчивости в гипергенных процессах, одновременно является доминирующим источником приоритетных загрязнителей окружающих территорий – никеля и кобальта. Оба металла по показателю вредности являются санитарно-токсикологическими и относятся ко II классу опасности.

С целью определения уровня ареалов загрязнения участка расположения ТО «Отвалы Аллареченского месторождения» в 2010 году был проведен экологический мониторинг, позволивший оценить состояние местных экосистем и направление максимальной миграции токсичных веществ. В процессе работ по мониторингу опробовались поверхностные воды, мох (*Pleurozium schreberi*) и верхний органогенный почвенный горизонт (A0).

Анализ поверхностных вод выявил загрязненность всех водоемов, расположенных в непосредственной близости к отвалам, никелем (превышение ПДК в 3-79 раз). Также во всех водоемах нарушен типичный порядок распределения главных ионов, характерный для вод пресных озер. Особенно загрязнено болото, примыкающее к отвалам с южной стороны, в котором концентрации Ni превышают ПДК в 4736 раз; Cu в 1,2 раза; Co в 5,3 раз; Mn в 5,5 раз; аниона (SO₄)²⁻ в 1,8 раз; а содержание Cd почти критическое. Вода в этом болоте имеет кислую среду (pH=3,65).

Вода затопленного карьера оказалась менее загрязненной, чем предполагалось. Связано это с протеканием процессов сульфатредукции, в результате которых образуется сероводород и продукты диссоциации.

По данным батиметрических наблюдений, произведенных в различных участках карьера, содержащаяся в нем вода характеризуется слабощелочными свойствами $pH=7,4-8,0$ и имеет слабо-отрицательный окислительно-восстановительный потенциал Eh , варьирующий от 10 до 35 мВ. Проводимые в течение трех лет наблюдения показали, что содержание никеля в воде карьера остается практически неизменным и составляет 0,6-0,8 мг/литр. Таким образом, можно сделать вывод, что остатки руды на дне и бортах карьера не окисляются и не оказывают влияние на степень загрязнения поверхностных вод участка, а сам карьер выступает в роли геохимического барьера. Тем не менее, вода карьера, с учетом его геометрии и размера, постоянно аккумулирует в себе около 5 тонн никеля.

Не менее загрязненными оказались почвы. Так, в верхнем органогенном почвенном горизонте болота, расположенного с южной стороны отвала, выявленные концентрации тяжелых элементов превысили условно-фоновые показатели: Ni в 877 раз, Cu в 227 раз, Co в 61 раз. Но наибольшее загрязнение было отмечено на достаточном удалении от отвала, в левом берегу бывшего русла реки Аллы. Превышение концентраций поллютантов в этом месте в сравнении с условно-фоновыми показателями составили: Ni в 1172 раза, Cu в 123 раза, Co в 233 раза.

В результате техногенной нагрузки на прилегающих к отвалу территориях наблюдается прогрессирующая деградация экосистем. Некоторые участки превратились в техногенную пустошь. При этом площадь пострадавших территорий значительно превышает площадь подошвы самого отвала.

Результаты химического анализа образцов мха *Pleurozium schreberi* участка не выявили значительного превышения условно-фоновых содержаний, характерных в целом для района расположения отвала.

Тот факт, что мхи и лишайники концентрируют в себе химические элементы из сухих и мокрых атмосферных выпадений, в результате чего используются в качестве биоиндикаторов атмосферного загрязнения, указывает, что загрязнение участка обусловлено только длительным воздействием ядовитых стоков отвала. При этом направление миграции поллютантов контролируется формами рельефа и осуществляется вдоль старого русла реки Алла.

О масштабах миграции тяжелых металлов можно судить по данным геологического мониторинга, проведенного ЗАО «Теллур СПб» по договору с ООО «Печенгагеология», на площадях, расположенных южнее участка размещения ТО «Отвалы Аллареченского месторождения». Так, в процессе работ было зафиксировано загрязнение приустьевых вод р. Алла в месте ее впадения в озеро Рошъяур (точка опробования находится в 3-х км от границы затопленного карьера). Обнаруженные содержания никеля – 67,1 мг/литр, кобальта 54,7 мг/литр превышают ПДК, соответственно, в 3355 и 547 раз. Так же существенно загрязненными оказались почва приустьевого участка и донные отложения озера. Опасность загрязнения донных отложений заключается в том, что накопленные в них тяжелые металлы, при изменении физико-химических условий на водосборной площади и в самом водоеме, а так же при снижении антропогенной нагрузки, могут снова поступать в водную толщу и значительно влиять на состояние водных ресурсов. Таким образом, существует реальная угроза загрязнения крупнейшей водной артерии Кольского полуострова – реки Тулома, в которую по системе водотоков поступает вода из озера Рошъяур.

Таким образом, процесс длительного хранения даже крупнообломочных ГПО приводит к потере первоначальных качеств руды и сопровождается масштабной миграцией агрессивных компонентов, в том числе и рудных, в окружающие территории, в результате чего объект размещения ГПО обесценивается как источник минеральных ресурсов. При этом наносится непоправимый экологический ущерб, так со временем ТО превращается лишь в источник постоянно негативного воздействия на окружающую среду.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что такое «тяжелые металлы»? Какие химические элементы к ним относятся?
2. Источники поступления тяжелых металлов в окружающую среду.
3. Какие свойства тяжелых металлов относят к негативным?
4. Укажите чем опасны ртуть, кадмий, мышьяк, таллий и др. тяжелые металлы для человека и окружающей среды.
5. Горнопромышленные отходы. Что это такое? Виды ГПО.
6. Воздействие ГПО на состояние окружающей среды и здоровье человека (на примере ТО «Отвалы Аллареченского месторождения»).

РАЗДЕЛ 4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РАДИОНУКЛИДАМИ

Научные открытия и развитие физико-химических технологий в XX в. привели к появлению искусственных источников радиации, представляющих большую потенциальную опасность для человечества и всей экосферы. Этот потенциал на много порядков больше естественного радиационного фона, к которому адаптирована вся живая природа.

Фон обусловлен рассеянной радиоактивностью земной коры, проникающим космическим излучением, потреблением с пищей биогенных радионуклидов и составлял в недавнем прошлом 8-9 микрорентген в час (мкР/ч), что соответствует среднегодовой эффективной дозе для жителя Земли в 2 миллизиверта (мЗв). Рассеянная радиоактивность обусловлена наличием в среде следовых количеств природных радиоизотопов с периодом полураспада ($T^{1/2}$), более 10^5 лет (в основном урана и тория), а также радием, радоном и радиоактивными изотопами калия и углерода. Газ радон в среднем дает от 30 до 50 % естественного фона облучения наземной биоты. Из-за неравномерности распределения источников излучения в земной коре существуют некоторые региональные различия фона и его локальные аномалии.

Указанный уровень был характерен для доиндустриальной эпохи. Научно-технический прогресс индустриальной эпохи характеризовался зарождением новой науки – ядерной физики, что привело к созданию управляемых ядерных реакторов и атомного оружия. Все это привело к увеличению числа присутствующих в окружающей среде радионуклидов и на несколько порядков – их массу на поверхности планеты. Главную радиационную опасность представляют запасы ядерного оружия, топлива и радиоактивные осадки, которые образовались в результате ядерных взрывов или аварий и утечек в ядерно-топливном цикле – от добычи и обогащения урановой руды до захоронения отходов. В мире накоплены десятки тысяч тонн расщепляющихся материалов, обладающих колоссальной суммарной активностью.

С 1945 по 1996 г. США, СССР, Англия, Франция и Китай произвели в надземном пространстве более 400 ядерных взрывов. В атмосферу поступила большая масса сотен различных радионуклидов, которые постепенно выпали на всей поверхности планеты. Их глобальное количество почти удвоили ядерные катастрофы, произошедшие на территории бывшего СССР. Долгоживущие радиоизотопы (углерод-14, цезий-137, стронций-90 и др.) и сегодня продолжают излучать, создавая приблизительно 2 %-ную добавку к фону радиации. Последствия атомных бомбардировок, ядерных испытаний и аварий еще долго будут сказываться на здоровье облученных людей и их потомков. Суммарная ожидаемая эффективная доза от всех ядерных взрывов и аварий составляет в настоящее время 28 млн. чел.-Зв. К 1996 г. человечество получило лишь около 15 % этой дозы. Остальную часть оно будет получать еще тысячи лет.

Значительное количество радиоактивных материалов находится на Севере Европейской территории России вблизи баз Северного флота (районы Мурманска и Архангельска) и на Новой Земле. Суммарная количественная оценка этих скоплений отсутствует. Подвергается опасности радиоактивного загрязнения весь Арктический регион России. Здесь эксплуатируется более 170 ядерных энергоблоков, базируется самый мощный в мире атомный ледокольный флот, расположен полигон испытаний ядерного оружия, производятся подземные ядерные взрывы в мирных целях. Обоснованные опасения вызывают не санкционированные на международном уровне захоронения РАО на дне морей, а также затонувшие корабли с ядерными реакторами и ядерным оружием на борту. Количество РАО, затопленных в морях региона, составляет 2/3 от активности всех отходов, захороненных в Мировом океане.

На территории России действуют 9 АЭС с реакторами РБМК (чернобыльского типа) и ВВЭР. Проверки, производимые по стандартам международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), показывают, что станции находятся в удовлетворительном состоянии. Однако специалисты считают, что в ближайшие годы может начаться остановка реакторов, поскольку многие из них уже исчерпали значительную часть своего ресурса. Каждый год

на АЭС и других радиационно-опасных объектах случаются инциденты, которые квалифицируются по международной шкале аварий и событий, в основном, как «происшествия» (незначительные, средней тяжести, серьезные).

Не только нынешнее, но и последующие поколения будут помнить Чернобыль и ощущать последствия этой катастрофы. В результате взрывов и пожара при аварии на четвертом энергоблоке ЧАЭС с 26 апреля по 10 мая 1986 г. из разрушительного реактора было выброшено примерно 7,5 т ядерного топлива и продуктов деления с суммарной активностью около 50 млн. Ки. По количеству долгоживущих радионуклидов этот выброс соответствует 500-600 Хиросимам.

Из-за того, что выброс радионуклидов происходил более 10 суток при меняющихся метеоусловиях, зона основного загрязнения имеет веерный, пятнистый характер. Кроме 30-километровой зоны, на которую пришлась большая часть выброса, в разных местах в радиусе до 250 км были выявлены участки, где загрязнение достигло 200 Ки/км². Общая площадь «пятен» с активностью более 40 Ки/км² составила около 3,5 тыс. км², где в момент аварии проживало 190 тыс. человек. Всего радиоактивным выбросом ЧАЭС в разной степени было загрязнено 80 % территории Белоруссии, вся северная часть Правобережной Украины и 19 областей России. В целом по РФ загрязнение, обусловленное аварией на ЧАЭС с плотностью 1 Ки/км² и выше, охватывает более 57 тыс. км², что составляет 1,6 % площади ЕТР (табл. 4.1). Следы Чернобыля обнаружены в большинстве стран Европы, а также в Японии, на Филиппинах, в Канаде. Катастрофа приобрела глобальный характер.

И сегодня, через 15 лет после чернобыльской трагедии, существуют противоречивые оценки ее поражающего действия и причиненного экономического ущерба. Согласно опубликованным данным, из 400 тыс. человек, участвовавших в ликвидации последствий аварии, более 10 тыс. ликвидаторов умерли, 30 тыс. стали инвалидами. Полмиллиона человек до сих пор проживает на загрязненных территориях. Точных данных о количестве облученных и полученных дозах нет. Нет и однозначных прогнозов

о возможных генетических последствиях. Подтверждается тезис об опасности длительного воздействия на организм малых доз радиации. В районах, подвергшихся радиоактивному заражению, неуклонно растет число онкологических заболеваний, особенно выражен рост рака щитовидной железы у детей.

На большей части территории Российской Федерации мощность дозы гамма излучения на местности соответствует фоновым значениям и колеблется в пределах 10-20 мкР/ч. В результате радиационного обследования городов и населенных пунктов страны выявлены сотни участков локального радиоактивного загрязнения, характеризующихся мощностью дозы от десятков мкР/ч до десятков мР/ч. На этих участках находят утерянные, выброшенные или произвольно захороненные источники ионизирующих излучений различного назначения, изделия со светосоставом, технологические отходы производств и содержащие радионуклиды стройматериалы. Эти загрязнения повышают риск для населения получить опасную дозу облучения в самом неожиданном месте, в том числе и в собственном доме, когда, например, строительные панели становятся источником ионизирующего излучения.

Таблица 4.1

Площади областей и республик России, загрязненных цезием-137
(по состоянию на январь 1995 г.)

№№ пп	Области республики	Общая площадь области, республики, тыс. км ²	Площадь загрязнения цезием-137, км ²			
			Ки/км ²			
			1-5	5-15	15-40	>40
1	Белгородская	27,1	1620			
2	Брянская	34,9	6750	2628	2130	310
3	Воронежская	52,4	1320			
4	Калужская	29,9	3500	1419		
5	Курская	29,8	1220			
6	Липецкая	24,1	1619			
7	Ленинградская	85..9	850			
8	Нижегородская	74,8	250			
9	Орловская	24,7	8840	132		
10	Пензенская	43,2	4130			
11	Рязанская	39,6	5320			
12	Саратовская	100,2	150			
13	Смоленская	49,8	100			
14	Тамбовская	34,3	510			
15	Тульская	25,7	10320	1271		
16	Ульяновская	37,3	1100			
17	Мордовия	26,2	1900			
18	Татарстан	68,0	110			
19	Чувашия	18,0	80			
	Итого		49760	5440	2130	310

Средняя облучаемость населения на территории России и стран СНГ в 1,7 раза больше глобальной из-за более высокого естественного и технозависимого фона и воздействия ряда техногенных источников (табл. 4.2) Значительная техногенная радиационная нагрузка, помимо технических источников, обусловлена рассеиванием радионуклидов в результате ядерных взрывов и аварий, а также наличием плохо изолированных скоплений радиоактивных отходов (РАО), образовавшихся в то время, когда напряженная ядерная гонка сочеталась с незнанием степени риска и с радиологической беспечностью.

Одна из наиболее острых экологических проблем в стране – *проблема радиоактивных отходов*. Об истинных ее масштабах стало известно в 1993 г.,

когда был составлен государственный регистр мест и объектов добычи, переработки, использования, хранения и захоронения радиоактивных веществ, РАО, источников ионизирующих излучений. Только на предприятиях Минатома России (ПО «Маяк», Сибирский химический комбинат, Красноярский горно-химический комбинат) сосредоточено 600 млн. м³ РАО с суммарной активностью 1,5 млрд. Ки. На АЭС хранятся 140 тыс. м³ жидких и 8 тыс. м³ отвержденных отходов общей активностью 31 тыс. Ки, а также 120 тыс. м³ излучающих твердых отходов (оборудование, строительный мусор). Ни одна АЭС не имеет полного комплекта установок для подготовки отходов к захоронению. Поставщиками РАО являются также Военно-морской флот (ВМФ), атомный ледокольный флот, судостроительная промышленность, предприятия не ядерного цикла (НИИ, промышленные предприятия, медицинские учреждения, учебные заведения).

Таблица 4.2

Структура доз облучения населения источниками ионизирующего излучения (по данным ООН и радиационно-гигиеническому паспорту Российской Федерации за 1999 год)

Источник излучения	Средние годовые дозы, мЗв/год	
	Мировые	По России
ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ		
Внешнее гамма-излучение природных радионуклидов	0,48	0,48
Космическое излучение	0,390	0,390
Долгоживущие радионуклиды в атмосферном воздухе	0,006	0,006
Изотопы радона в воздухе помещений	1,26	1,89
Калий-40 и другие природные радионуклиды в пище и питьевой воде	0,290	0,290
Всего природные источники	2,406	3,056
ИСКУССТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ		
Медицинское облучение	0,4	1,0
Глобальные выпадения	0,005	0,005
Загрязнение территорий	0,002	0,002
Всего искусственные источники	0,407	1,007
Итого за счет всех источников	2,813	4,064

Наиболее сложная технологическая стадия топливного цикла – переработка отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и захоронение РАО. На предприятиях Минатома, Минтранса и ВМФ России хранится 7800 т ОЯТ с общей активностью 3,9 млрд. Ки. ОЯТ АЭС с реакторами типа РБМК в настоящее время не перерабатывается, а ОЯТ от реакторов ВВЭР транспортируется в специальное хранилище с перспективой последующей переработки на строящемся заводе РТ-2 Горно-химического комбината в г. Железногорске Красноярского края. Однако строительство этого завода вызывает протесты экологической общественности, поскольку существующая технология регенерации ОЯТ связана с образованием большого количества жидких РАО разной степени активности. Наибольшие возражения вызывают предложения о приеме ОЯТ с зарубежных АЭС для временного хранения с целью последующей переработки.

ПО «Маяк». Самое крупное из известных сейчас скоплений радионуклидов находится на Урале, в 65 км к северо-западу от Челябинска на территории производственного объединения «Маяк». ПО «Маяк» было создано на базе промышленного комплекса, построенного в 1945-1949 гг. в Челябинской области в районе городов Кыштым и Касли. Здесь в 1948 г. был пущен первый в стране промышленный атомный реактор, в 1949 г. – первый радиохимический завод, изготовлены первые образцы атомного оружия. В настоящее время в производственную структуру ПО «Маяк» входят ряд производств ядерного цикла, комплекс по захоронению высокоактивных материалов, хранилища и могильники РАО. Многолетняя деятельность ПО «Маяк» привела к накоплению огромного количества радионуклидов и сильному загрязнению районов радиохимического производства непосредственно в открытую речную систему Обского бассейна через р. Теча в 1949-1951 гг., а также вследствие аварий 1957 и 1967 гг. в окружающую среду было выброшено 23 млн. Ки суммарной активности (рис. 4.1). Радиоактивное загрязнение охватило территорию в 25 тыс. км² с населением более 500 тыс. человек. Официальные данные о десятках

поселков и деревень, подвергшихся загрязнению в результате сбросов радиоактивных отходов в р. Теча, появились только в 1993 г.



Рисунок 4.1. – Запретная зона близ р. Теча

По данным радиационного мониторинга, выпадения цезия-137 из атмосферы в районах, расположенных в зоне влияния ПО «Маяк», в течение 1996 г. были в 30-100 раз больше, чем в среднем по стране. Высоким остается и уровень загрязнения местности цезием-137 в пойме р. Теча, на некоторых участках регистрируются повышенные уровни мощности дозы гамма-излучения, превышающие 1000 мкР/ч. Концентрации стронция-90 в речной воде и в водных отложениях в 100-1000 раз превышают фоновые значения. В каскаде промышленных водоемов в верховьях р. Течи накоплено 350 млн. м³ загрязненной воды, являющейся по сути низкоактивными отходами (табл. 4.3). Суммарная активность твердых и жидких РАО, накопленных в ходе деятельности ПО «Маяк», достигает 1 млрд. Ки. Сосредоточение огромного

количества РАО, загрязнение поверхностных водоемов, возможность проникновения загрязненных подземных вод в открытую гидрографическую систему Обского бассейна создают исключительно высокую степень радиационного риска на Южном Урале.

Таблица 4.3

Содержание стронция-90 и цезия-137 в водоемах-отстойниках ПО «Маяк»

Содержание радионуклидов	Номера водоемов							
	2	3	4	6	17	9	10	11
Стронций-90 в воде, кБк/л	0,4	44,4	12,6	0,01	25900	62900	25,5	1,9
Стронций-90 в отложен., кБк/л	48,1	5180	148	1110	4,4x10	1,1x10	130	48,1
Цезий-137 в воде, кБк/л	0,2	7,4	2,2	0,007	15-	4,4x10	0,2	0,007
Цезий-137 в отложен., кБк/л	10x6	4x10	2,10		1,2x10	5,2x10	5550	4,8
Суммарное содержание в воде, ТБк	70	96	63	0,07	1700	300	200	900
Суммарное содержание в отложен., ТБк	670	570	150	10	70000	4,4x10	200	500

В пределах Свердловской области имеется несколько мест скопления и захоронения твердых радиоактивных отходов. В процессе производственной деятельности различных производств (Белоярская АЭС и др.) образуются технологические и не технологические (аварийные) сбросные растворы, содержащие радиоактивные элементы. Так, на Белоярской атомной станции на временное хранение ежегодно направляется более 100 м³ среднеактивных жидких радиоактивных отходов (ЖРО), причем имеющееся на территории станции хранилище ЖРО заполнено до предела (рис. 4.2). Кроме того, как показали наблюдения, при длительном хранении ЖРО в хранилищах происходит возрастание удельной бета-активности воды и наблюдается интенсивная коррозия стенок бассейнов выдержки с увеличением вероятности попадания радиоактивной воды в грунтовые воды. Таким образом, острота экологической ситуации, обусловленная хранением ЖРО в открытых хранилищах, не решает

проблему безопасной локализации таких отходов и выдвигает её в число первоочередных государственных задач.



Рисунок 4.2 – Белоярская АЭС

В настоящее время общепризнано, что наиболее предпочтительным методом изоляции ЖРО от биосферы является их захоронение в глубокозалегающие геологические формации. Идея захоронения ЖРО в глубокозалегающие пористые геологические среды не нова. В нашей стране уже с конца 50-х годов прошлого века были организованы специальные комплексные исследования и проведены геологоразведочные работы с целью изучения возможности создания систем глубинного захоронения ЖРО, была разработана технология подготовки и нагнетания отходов через буровые скважины, осуществлено проектирование опытных и опытно-промышленных полигонов захоронения, их строительства и ввод в эксплуатацию.

Следует отметить, что глубинное (подземное) захоронение жидких промышленных, в том числе и радиоактивных, отходов и сточных вод допускается законодательством о недрах. Основами водного законодательства,

Положением об охране подземных вод, Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений.

На парламентских слушаниях в Госдуме России 17 июня 1997 г. было отмечено, что подземное захоронение экологически опасных отходов на сегодня является эффективным природоохранным способом обращения с ними и заслуживает широкого применения в промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве нашей страны.

Подземное захоронение жидких промышленных отходов в глубокозалегающие (поглощающие) горизонты технологически близко к широко применяемому при добыче нефти методу подземного заводнения продуктивных горизонтов для поддержания пластового давления. Поэтому в 50-60-е годы некоторые отрасли промышленности в развитых странах стали перенимать опыт нефтяников для удаления жидких отходов, количество которых в связи с интенсивным развитием производства чрезвычайно возросло. Во многих странах загрязнение открытых водоемов, пресных подземных вод, почв и грунтов сточными водами к тому времени превратилось в настоящее бедствие. В этой ситуации подземное захоронение сточных вод в глубокозалегающие горизонты, воды которых из-за высокой минерализации или токсичности не находят практического применения, явилось своевременным мероприятием, позволившим резко снизить темпы загрязнения окружающей среды.

В СССР исследования по выяснению возможности подземного захоронения сточных вод предприятий, не относящихся к нефтедобыче, начались в 50-е годы. Первоначально они были направлены на обезвреживание наиболее вредных жидких промышленных отходов – радиоактивных сточных вод атомной промышленности и токсичных вод химических производств. Проблема изучалась комплексно и всесторонне ведущими научными учреждениями страны в самых разных аспектах – геологическом, гидрогеологическом, химическом, санитарном.

В результате длительной кропотливой работы научных, проектных и производственных организаций в шестидесятые годы были построены и начали эксплуатироваться полигоны подземного захоронения Сибирского химического комбината (1963), Научно-исследовательского института атомных реакторов (1966), горно-химического комбината «Красноярск-26» (1967), Уфимского НПЗ (1967), ТПО «Пигмент» (1968), Троицкого йодного завода (1968) и др.

Научно-исследовательский институт атомных реакторов в г. Димитровград (Саратовская обл.) осуществляет захоронение радиоактивных вод на расположенном в 10 км от него полигоне (рис. 4.3). В качестве поглощающих горизонтов используются яснополянский горизонт и окско-башкирский комплекс (оба каменноугольного возраста) Восточно-Европейской платформы. Первый залегает на глубине 1410-1467 м и сложен песчаниками и алевролитами, второй – на глубине 1138-1194 м представлен трещиноватыми и кавернозными известняками и доломитами. Пластовые воды имеют минерализацию 230-250 г/дм³. В 1966-1973 гг. закачка стоков производилась в яснополянский горизонт объемом от 244 до 340 м³/сут, а с 1973 г. и по настоящее время – в окско-башкирский комплекс объемом от 320 до 960 м³/сут при устьевом давлении и нагнетания не выше 5 Мпа.



Рисунок 4.3 – Научно-исследовательский институт атомных реакторов в г. Димитровград

Сибирский химический комбинат Томск-7 находится в зоне сочленения Западно-Сибирской плиты и Саяно-Алтайской области. Для захоронения жидких радиоактивных отходов используются два песчаных пласта позднемелового возраста мощностью 30-40 м и 37-94 м, залегающие в интервале глубин, соответственно, 350-400 м и 280-350 м. Воды, насыщающие пласты-коллекторы, пресные с минерализацией 0,3-0,4 г/дм³. Два полигона захоронения ЖРО расположены в 3-5 км от производственного комплекса. На полигонах осуществляется подземное захоронение 4500 м³/сут ЖРО при давлении нагнетания 1,2-2,0 МПа. Некоторые виды концентрированных технологических жидких отходов закачиваются в скважины периодически порциями по 5-10 тыс. м³ несколько раз в год.

Горизонты захоронения отделены от вышележащих водоупором, сложенным глинистыми отложениями. Физико-химическое моделирование поведения ЖРО в водоносных горизонтах показало, что в существующих гидрогеохимических условиях хранения ЖРО происходит их нейтрализация до фоновой концентрации, и они не несут непосредственную угрозу экосфере и среде жизнеобитания человека.

Горно-химический комбинат «Красноярск-26» производит захоронение жидких радиоактивных отходов на полигоне «Северный» в 12 км от основного производства (рис. 4.4). Закачка отходов производится в два песчаных пласта юрского возраста мощностью 55-85 м и 25-45 м, залегающих на глубине 355-500 м (I горизонт) и 180-280 м (II горизонт). К ним приурочены пресные подземные воды с минерализацией 0,3 г/дм³. Над поглощающими горизонтами развита песчано-глинистая толща юрского возраста. В I горизонт с 1967 г. закачивается около 300 м³/сут ЖРО при устьевом давлении на скважинах – 1,2-5,0 МПа. Во II горизонт с 1968 г. закачивается до 600 м³/сут ЖРО при устьевом давлении до 2,0 МПа.



Рисунок 4.4 – Горно-химический комбинат «Красноярск 26»

Ситуация с подземным захоронением на горно-химическом комбинате «Красноярск-26» изучалась учеными и специалистами в рамках международного проекта «Радиационная безопасность биосферы» (проект RAD). Работы проекта RAD проводились тремя независимыми группами: учеными специалистами Международного института прикладного системного анализа – неправительственной исследовательской организацией, расположенной в австрийском г. Лаксенбурге; Российской академией наук (ИГЕМ) и Минатома (ВНИПИ промтехнология). Исследования, выполненные по проекту RAD, подтвердили выводы российских ученых и специалистов, что глубинное захоронение РАО играет большую роль в предотвращении воздействия радиоактивности на окружающую среду, а сам метод захоронения ЖРО в глубокозалегающие геологические формации не создает угрозы для окружающей среды, являясь самой экологически приемлемой технологией обращения с ЖРО на сегодняшний день.

Один из руководителей проекта профессор Паркер – известный американский ученый, председатель Совета по обращению с РАО Национальной Академии наук США, - отметил, что «Удаление жидких радиоактивных отходов в глубокие геологические формации в Красноярске-26 не представляет ни краткосрочных, ни долгосрочных рисков для здоровья населения».

Изучение отечественного и зарубежного опыта по захоронению жидких отходов, не имеющих санитарно-надежных и экономически приемлемых методов очистки, показывает экономичность и

- плотность – 1,05-1,40 г/см³;
- динамическое напряжение сдвига – 60-200 дПа;
- пластическая вязкость – 6-20 мПа · с;
- условная вязкость – 30-65 с (стандарт API).

Биополимерный раствор обеспечивает выполнение таких требований, как сохранение коллекторских свойств водоносных пластов, соответствие всем требованиям экологии и безопасность ведения работ.

Безусловно, захоронение ЖРО, накопленных на предприятии «Маяк», в Теча-Бродскую брахисинклинальную структуру путем увеличения их плотности было бы кардинальным решением проблемы, однако пока оно находится лишь в стадии постановки. Главная задача сегодняшнего дня заключается в том, чтобы доказать принципиальную возможность создания в глубинной зоне закарстованной карбонатной толщи относительно стабильной «залежи» утяжеленных ЖРО, не разубоживаемой и не всплывающей под действием вертикальных градиентов давления и «восходящих течений», т.е. не вовлекаемой в процессы естественного водообмена. Определить, какие при этом должны соблюдаться основные условия и ограничения.

В то же время на Урале имеются традиционные, проверенные временем и опытом подземного захоронения геологические структуры, по всем показателям подходящие для безопасного захоронения ЖРО.

Как отмечалось, в предыдущих отчетах, целенаправленными усилиями специалистов ГПП «Зеленогорскгеология» (в настоящее время Уральский филиал ФГПУ «Урангео») в Зауралье обнаружена и закартирована целая система изолированных геологических структур, которые могут служить надежными и долговременными хранилищами жидких РАО, не нуждающимися в сушке и остекловании (рис. 4.5). Такими структурами являются русла древних юрских рек, погребенных под мощной (обычно 400 м и более) толщей водоупорных красноцветных алевролитов и глин. Сами русла, врезанные в кристаллические породы палеозойского фундамента на 100-200 м, представляют собой протяженные корыто- и трубообразные структуры, выполненные песчано-галечниковым материалом. Именно последние благодаря высоким коллекторским свойствам могут стать местами хранения жидких РАО. Весьма благоприятны для захоронения РАО также гидродинамический и гидрохимический режимы палеорусловых вод. Водонасыщенные русловые отложения характеризуются практически застойным режимом, солоноватыми и солеными водами преимущественно гидрокарбонатно-хлоридно-натриевого состава при восстановительной гидрохимической обстановке и повышенной щелочности. Все это при отсутствии гидродинамической связи юрского водоносного горизонта с вышележащими песчано-глинистыми отложениями свидетельствует о том, что выявленные природные коллекторы жидких РАО надежно изолированы от среды обитания человека и могут быть успешно использованы для захоронения как ЖРО, так и любых жидких высокотоксичных отходов.

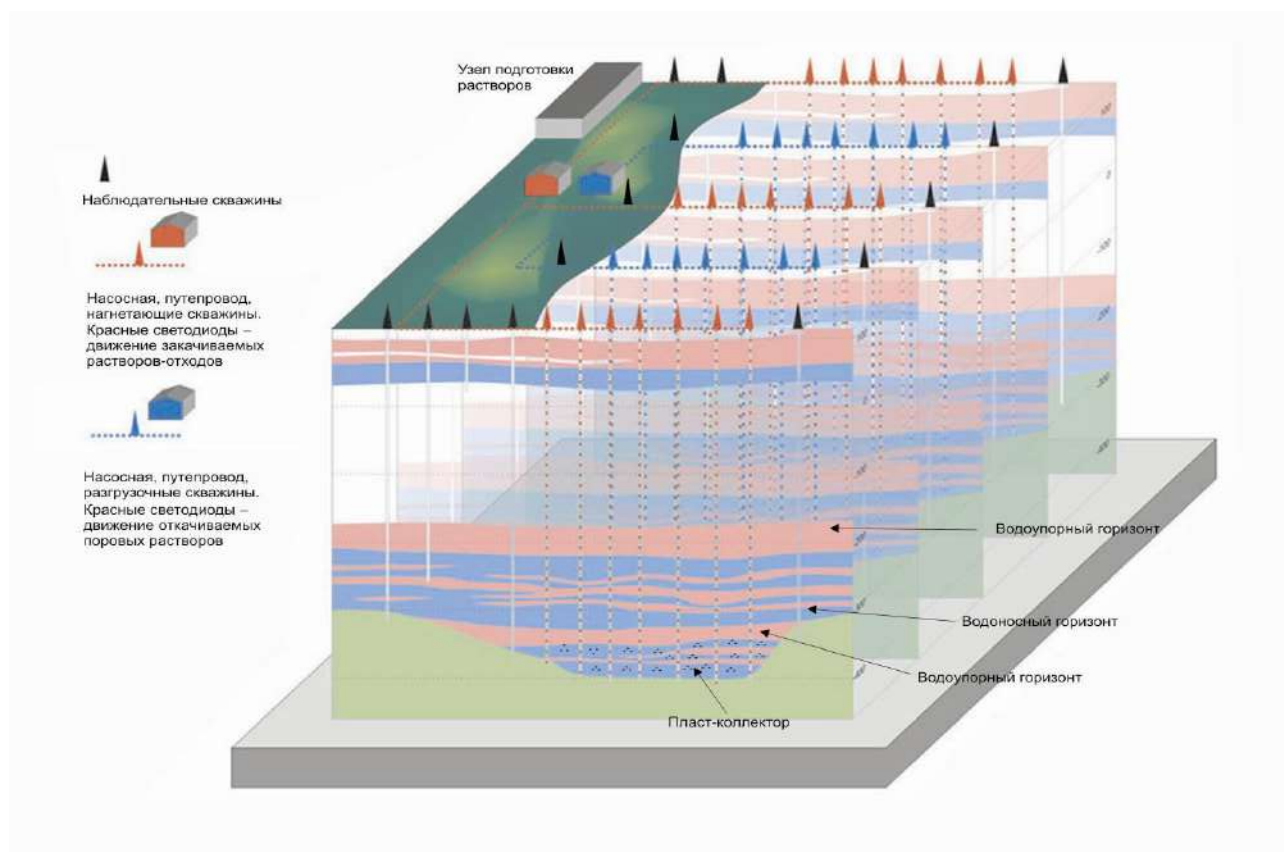


Рисунок 4.5 – Макет полигона для захоронения жидких РАО

Известные месторождения урановых руд Долматовское, Хохловское и другие, образовавшиеся около 140 млн. лет тому назад, представляют собой примеры надежной законсервированности и изолированности от экосистемы Зауралья.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Что такое радионуклиды? История открытия и изучения радионуклидов.
2. Источники выделения радионуклидов, виды и классификация.
3. Какое воздействие оказывают радионуклиды на состояние окружающей среды и здоровье человека?
4. Радиоактивные отходы. Что это такое? Какие проблемы они несут?
5. Промышленные предприятия на которых происходят обращение, хранение и утилизация РАО. Чрезвычайные ситуации, которые могут произойти в результате их работы.
6. Современные пути решения проблемы обращения, хранения и утилизации РАО.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Болтыров В.Б., Селезнев С.Г., Стороженко Л.А. Экологические проблемы освоения техногенных объектов Кольского полуострова. Технологическая платформа «Твердые полезные ископаемые»: технологические и экологические проблемы отработки природных и техногенных месторождений: доклады научно-практической конференции 1-2 октября 2013 г. – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2013. С. 76-82

Методическое издание

Владимир Босхаевич Болтыров
Любовь Александровна Стороженко
Татьяна Сергеевна Бобина

ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для
обучающихся направления
20.03.01 Техносферная безопасность*

Издательство УГГУ
620144, Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Болтыров В.Б., Стороженко Л.А.

ОПАСНЫЕ ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Екатеринбург – 2020

УДК 504.4 + 330.15:622

Болтыров В.Б., Стороженко Л.А.

Опасные техноприродные процессы: учебное пособие/ В.Б. Болтыров, Л.А. Стороженко; Урал. гос. горный ун– т. – Екатеринбург: Изд– во УГГУ, 2020 –

В учебном пособии рассмотрены: природа и механизмы развития опасных техноприродных процессов, понятия техносфера и техногенез; процессы горного техногенеза на активной и пассивной стадиях разработки месторождений; процедура оценки воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду (ОВОС), экологические последствия долговременного хранения горнопромышленных отходов производства.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по профилю «Защита в чрезвычайных ситуациях» направления 20.03.01 Техносферная безопасность, а также может быть использовано студентами других профилей данного направления, а также специалистами, работающими в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Введение	9
1. Основные понятия и определения	9
2. Объект и предмет дисциплины	13
Глава 1. Техносфера и техносферные опасности.....	17
1.1.Техносфера	17
1.2. Техносферные опасности	24
1.2.1. Основные принципы ноксологии.....	25
1.2.2. Основные потоки современного мира	29
1.2.3. Пределы толерантности организма	32
1.2.4. Поле опасностей	37
1.2.5. Классификация опасностей.....	40
Вопросы для самопроверки.....	51
Глава 2. Техногенез.....	53
2.1.Типы техногенеза.....	54
2.2.Горный техногенез.....	58
2.3.Техногенез активной и пассивной стадий.....	62
2.4.Техногенез Асбестовского промышленного узла	65
2.5.Дегтярский техногенез	76
Вопросы для самопроверки.....	84
Глава 3. Горнопромышленные отходы	86

3.1. Виды и объемы горнопромышленных отходов	86
3.2. Горнопромышленные отходы в структуре минерально–сырьевой базы и экономические предпосылки их переработки	93
3.3. Накопленный экологический ущерб размещения отходов	102
3.4. Экологические последствия долговременного хранения горнопромышленных отходов	109
3.4.1. Техногенез отвалов Аллареченского месторождения медно– никелевых руд	112
3.4.2. Экологическая опасность хвосто– и шламохранилищ	122
Вопросы для самопроверки.....	130
Глава 4. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	131
4.1. Цель, задачи и функции ОВОС	131
4.2. Основные принципы ОВОС.....	135
4.3. Порядок проведения ОВОС	136
4.4. Роль общественного обсуждения ОВОС	139
Вопросы для самопроверки.....	142
Заключение.....	143
Источники и литература, использованная при написании учебного пособия	145

ПРЕДИСЛОВИЕ

Студентам очного и заочного обучения профиля «Защита в чрезвычайных ситуациях» направления 20.03.01 Техносферная безопасность на третьем курсе читается двухсеместровая дисциплина «Опасные природные и техноприродные процессы», состоящая из двух частей: первая часть – *Опасные природные процессы*, вторая часть – *Опасные техноприродные процессы*. В первой части рассмотрены факторы природных катастроф и классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера, охарактеризованы источники ЧС космического происхождения, опасные геологические, метеорологические и гидрологические процессы и природные пожары.

Во второй части, представленной данным учебным пособием, пять глав. **В первой главе** рассмотрены понятия Техносфера и техносферные опасности, охарактеризованы основные потоки современного мира, поля и паспорта опасностей.

Во второй главе рассмотрены техногенез как основной и всеобъемлющий техноприродный процесс применительно к горнодобывающей промышленности – горный техногенез активной и пассивной стадий разработки месторождений.

Третья глава рассматривает вопросы накопленного экологического ущерба, возникающего в результате размещения отходов. Особое внимание обращено горнопромышленным отходам (ГПО), законодательным актам в сфере обращения с ГПО, экологическим и экономическим ущербам.

И, наконец, **в четвертой главе** рассмотрена оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС), принципы проведения ОВОС, его структура и содержание.

В результате изучения комплексной дисциплины **«Опасные природные и техноприродные процессы»** студенты должны не только знать характеристики опасных природных и техноприродных процессов, их воздействие на население, объекты экономики и окружающую среду, но и уметь оценивать параметры поражающих факторов и очагов поражения, прогнозировать и оценивать обстановку при стихийных бедствиях и техногенных авариях, владеть навыками организации и руководства принятием экстренных мер по обеспечению защиты населения и территорий, объектов экономики от последствий стихийных и экологических бедствий, техногенных аварий и катастроф.

Результатом освоения комплексной дисциплины «Опасные природные и техноприродные процессы» является формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональные

- способность ориентироваться в основах нормативно – правовых актах в области обеспечения безопасности (ОПК– 3);

профессиональные

в организационно – управленческой деятельности

- способность организовывать, планировать и реализовать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК– 11).

Учебное пособие написано в соответствии с рабочей программой дисциплины 20.03.01 «Опасные природные и техноприродные процессы» профиля «Защита в чрезвычайных ситуациях» направления 20.03.01 Техносферная безопасность.

Для написания учебного пособия использованы авторские лекционные материалы по данной дисциплине, учебные пособия и учебники: «Техногенное загрязнение окружающей среды» (Болтыров В.Б., Стороженко Л.А., Бобина Т.С., 2019), «Ноксология» (Барышев Е.Е и др., 2014), «Ноксология» (Углова В.З., 2019), «Современный техногенез» (Карлович

И. А., 2015), а также материалы научно– технических конференций по вопросам техносферной безопасности.

ВВЕДЕНИЕ

1. Основные понятия и определения

Авария– разрушение сооружений, оборудования, технических устройств, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ, создающих угрозу жизни и здоровью людей (ГОСТ Р 12.0.006 – 2002).

Авария– опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также нанесению ущерба окружающей природной среде (ГОСТ Р 22. 0. 05).

Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС) – состояние защищенности населения, объектов народного хозяйства и окружающей природной среде от опасностей в ЧС.

Безопасность населения в ЧС – состояние защищенности жизни и здоровья людей, их имущества и среды обитания человека от опасностей в ЧС.

Безопасность объекта защиты – состояние защищенности объекта защиты, при котором внешнее воздействие на него потоков вещества, энергии и информации из окружающей среды не превышает максимально допустимых для объекта значений.

Биосфера – самая крупная экосистема Земли, область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете. Биосфера включает часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы Земли, населенные живыми организмами.

Зоны экологического бедствия – участки территории РФ, где в результате хозяйственной либо иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения природной среды, повлекшие существенное ухудшение здоровья людей, нарушение природного равновесия, разрушение естественных экологических систем, деградацию флоры и фауны.

Защита окружающей среды – комплекс научных и практических знаний и действий, направленных на сохранение качественного состояния природной среды (биосферы).

Защита от опасностей – способы и методы снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека и природу.

Источники опасности – это компоненты биосферы и техносферы, космическое пространство, социальные и иные системы, от которых исходит опасность. Для каждого источника опасности характерно наличие уровня, зоны и продолжительности действия опасности.

Опасность – способность живой или неживой материи причинять ущерб, наносить вред самой же материи.

Опасность – потенциальная возможность возникновения процессов или явлений, способных вызвать поражение людей, наносить материальный ущерб и разрушительно воздействовать на окружающую среду (по ГОСТ Р12.3.047 – 98).

Природная катастрофа – стихийное бедствие со значительными по масштабам трагическими последствиями, гибелью людей и разрушениями.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) — утверждённый в законодательном порядке санитарно–гигиенический норматив. Под ПДК понимается такая максимальная концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований, в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений. Уровни ПДК одного и того же вещества различны

для разных объектов внешней среды. Разработаны ПДК для воздуха, пищевых продуктов, воды (питьевая вода, вода водоемов, сточные воды), почвы.

Предельно допустимая концентрация рабочей зоны – такая концентрация вредного вещества, которая при ежедневной работе в течение всего рабочего периода не может вызвать заболевания в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – это норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха и других экологических нормативов.

Предельно допустимый сброс (ПДС) – это масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

Предельно допустимые уровни (ПДУ) физического воздействия на окружающую среду – уровни шума, вибраций, ионизирующих излучений, напряженности электромагнитных полей и т.п., которые не должны оказывать на человека прямого или косвенного вредного влияния при неограниченно долгом воздействии.

Стихийное бедствие – это опасное природное явление, характеризующееся внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушениями, уничтожением материальных ценностей, травмами и жертвами среди людей.

Техносфера – часть биосферы, в которой природная среда полностью или частично перестроена человеком при помощи прямого или косвенного

технического воздействия с целью наибольшего соответствия своим материальным и духовным потребностям.

Техносферная безопасность – сфера научной и практической деятельности, направленная на создание и поддержание техносферного пространства в качественном состоянии, исключающем его негативное влияние на человека и природу.

Экологическая катастрофа – стихийное бедствие, крупная производственная или транспортная авария (техногенная катастрофа), которая привела к чрезвычайно неблагоприятным изменениям в среде обитания и, как правило, к массовой гибели живых организмов (птиц, рыб, животных и растений) и к значительному экологическому ущербу.

Под **ущербом** понимаются негативные последствия от опасных природных, техноприродных и техногенных процессов, выраженные в физических, денежных или других эквивалентных единицах. Иными словами, **ущерб** – это оцененные последствия стихийных бедствий и техногенных катастроф.

Экономический ущерб – это денежное выражение отрицательных последствий, вызванное разрушениями и выводом из эксплуатации промышленных, социальных, бытовых, сельскохозяйственных объектов и различного рода коммуникаций.

Под **социальным ущербом** понимается гибель людей, психические травмы и другие неудобства, которые вызваны опасными природными, техноприродными и техногенными процессами.

Под **экологическим ущербом** следует понимать негативные последствия в окружающей среде, вызванные стихийными бедствиями или техногенными авариями и отрицательно влияющими на человека и окружающую среду. Следует отметить, что все виды ущербов тесно связаны между собой.

Накопленный экологический ущерб – это выраженный в денежном выражении вред, нанесенный окружающей среде в результате осуществления

в прошлом хозяйственной или иной деятельности, в том числе в результате нарушения природоохранного законодательства, а также убытки (затраты) на ликвидацию и предотвращение отрицательных последствий нанесенного вреда окружающей среде.

Накопленный вред окружающей среде – вред окружающей среде, возникший в результате прошлой экономической или иной деятельности, обязанности по устранению которого не были выполнены либо выполнены не в полной мере.

2. Объект и предмет дисциплины

Техноприродные процессы представляют собой результат хозяйственной деятельности человека, вооруженного техникой и технологиями, а потому несут реальную опасность или потенциальную возможность разрушительно воздействовать на окружающую среду, наносить материальный ущерб или вред человеку.

Техноприродные процессы – это

- 1) изъятие из недр полезных ископаемых с помощью открытых и подземных горных работ, скважинной добычи нефти и газа, а также золота, урана и редких металлов путем подземного выщелачивания;
- 2) сельскохозяйственные работы, где для повышения урожайности широко применяют пестициды, негативное воздействие которых на здоровье человека вынудило последнего резко изменить отношение к ним (даже появился слоган «Пестициды – тупик цивилизации»);
- 3) интенсивное градостроительство с разнообразными наземными и подземными коммуникациями, мощной транспортной нагрузкой;
- 4) разнообразные гидромелиоративные работы;
- 5) строительство гидротехнических сооружений;
- 6) дорожное строительство и другие.

Реальность современной жизни такова, что созданная руками человека техносфера, призванная максимально защищать его от естественных опасностей, в результате сама стала основным источником опасностей на Земле. Происходящие в ней процессы приводят не только к людским жертвам, но и к уничтожению природной среды, ее глобальной деградации, что в свою очередь может вызывать необратимые генетические изменения у людей.

Создание и опыт развития техносферы в XX в. во многом свидетельствует о том, что формирование качественной техносферы невозможно без знания и учета механизмов возникновения в ней различных опасностей, воздействующих на человека и природу, и выработки действий для смягчения (или полного устранения) причин возникновения этих опасностей. Очевидно, что создание качественной техносферы возможно лишь в том случае, если человек на всех этапах деятельности будет постоянно нацелен на разработку и совершенствование техники, технологий и жизненного пространства, не приносящих ущерба природе и его здоровью. В связи с этим весьма актуальной задачей мирового сообщества, государств, общественных объединений и каждого человека становится осуществление постоянных и эффективных усилий по противодействию техногенным, антропогенным и природным опасностям и, прежде всего, по исключению или смягчению побуждающих их причин.

Нужно отметить, что человечество не сразу оценило масштабы негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. Лишь в 60–е годы прошлого века, когда нарастающий экологический кризис стал реальностью, стали появляться системы наблюдений за темпами ухудшения состояния окружающей среды, а с 70–х годов оформились требования по усилению контроля за воздействием на окружающую среду, организации мониторинга и введение процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Основными видами воздействия на окружающую среду при техноприродных процессах являются:

- изменение естественных ландшафтов;
- изъятие природных ресурсов;
- внесение в окружающую среду загрязняющих веществ.

Объектом дисциплины являются природно– технические системы и техноприродные процессы как область реальной действительности, на изучение которой направлена познавательная деятельность человека.

Предметом дисциплины являются закономерности и особенности развития опасных техноприродных процессов, установленные в результате изучения взаимодействия этих процессов со средой обитания человека и окружающей средой. Таким образом, предмет – это результат теоретического абстрагирования, который позволяет выделить закономерности развития и функционирования изучаемого объекта как некоторой части окружающей реальности.

Таким образом, объектом изучения дисциплины «Опасные техноприродные процессы» являются заранее запланированная хозяйственная деятельность человека по освоению определенной территории (акватории), сопровождающаяся изменением естественных ландшафтов и изъятием тех или иных природных ресурсов. Неизбежным следствием запланированных действий является техногенные загрязнения окружающей среды, ее деградация, масштабы которых могут быть оценены заблаговременно с помощью такого инструмента как ОВОС. Именно в основе проведения ОВОС лежит принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой хозяйственной или иной деятельности, т.е. потенциальной экологической опасности любой деятельности. ОВОС является инструментом превентивного характера на любой стадии разработки хозяйственного проекта. Процедура ОВОС позволяет проанализировать возможные воздействия на окружающую среду и документально их оформить, затем организовать общественные слушания по

анализу отчета и учесть все комментарии граждан и представить отчет с окончательным решением. Предусматривается также информирование общественности об окончательном решении. При этом в целях организации эффективного природопользования необходимо создание такой системы оценки планируемых техноприродных процессов, которая бы привела хозяйственную деятельность к виду, обеспечивающему достаточный уровень социальной стабильности, необходимый уровень экономического роста и приемлемые экономические условия. Благо, что техноприродные процессы протекают лишь в пределах техносферы, являющейся только частью биосферы, активно преобразованной человеком в результате хозяйственной деятельности, тогда как опасные природные процессы развиваются во всех геосферах Земли – атмосфере, гидросфере, литосфере, включая и биосферу.

Таким образом, объект и предмет дисциплины «Опасные техноприродные процессы» ограничиваются лишь техносферной и техногенезом, как определяющим техноприродным процессом.

Глава 1

ТЕХНОСФЕРА И ТЕХНОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ

1.1. ТЕХНОСФЕРА

Обычно **техносферу** рассматривают как часть биосферы, преобразованную человеком с помощью техники и технологий в результате техногенеза. Но техногенез, как результат воздействия хозяйственной деятельности человека на природные среды, охватывает не только биосферу, но и другие геосферы Земли (атмо–, гидро– и литосферу, космос). Значит, будет точнее техносферу рассматривать, по Э. Ф. Емлину (1989), как своеобразную оболочку планеты, включающую те части геосфер, которые связаны потоками вещества, энергии и информации со всеми техническими системами, созданными человеком [7]. Из этого определения следует, что техносфера – это не только сама техника, дороги, здания и сооружения, городская и промышленная застройка, но и все, что было создано человеком при помощи техники или появилось вследствие использования техники – например, лесные вырубки, разрезы для добычи полезных ископаемых, отвалы пустой породы и многое, многое другое. Под техникой понимаются любые предметы, которыми оперирует человек в процессе своей деятельности, в том числе даже самые примитивные орудия труда: палки, топоры, лопаты и т.д. Это позволяет говорить о том, что техносфера возникла в далеком, по человеческим меркам, историческом прошлом. Но для биосферы, эволюционировавшей миллиарды лет, техносфера является новшеством, развитие которого носит взрывной, лавинообразный характер. Развитие техносферы было скачкообразным – кроме неолитической «биотехнической революции», также известен ряд последующих

«цивилизованных революций», после которых развитие техносферы резко ускорялось. В табл. 1 приведены выделенные Н. Ф. Реймерсом ключевые переходные моменты в истории развития человечества и техносферы [16].

Таблица 1. Этапы развития техносферы

Начало этапа	Переходный момент	Содержание этапа
60 лет назад	Научно – техническая революция	Переход к использованию атомной энергии и других открытий и изобретений. Возникновение новой производительной силы – научно технического знания
160 лет назад	Промышленная революция	Переход к массовому промышленному производству предметов потребления. Возникновение мировой индустрии
7 тыс. лет назад	Урбанистическая революция	Переход к строительству городов. Возникновение и развитие государств
10 тыс. лет назад	Биотехническая революция	Переход к сельскому хозяйству. Возникновение техносферы

Каждый новый этап эволюции техносферы позволял добывать дополнительные материальные и энергетические ресурсы и тем самым поддерживал увеличение населения, удовлетворяя его растущие потребности. Технический прогресс применительно к материальному производству давал возможность увеличивать количество продукции, произведённой на единицу затрат энергии, а рост энергетического потенциала техносферы намного повышал материальное обеспечение человека, даже при высоких темпах прироста численности людей.

История развития искусственной среды обитания показывает, что техносфера возникла и формировалась не только при отсутствии у человечества необходимых экологических знаний, но и без должного осмысления процессов, происходящих в природе, обществе и сознании человека под действием технического прогресса, а так же без всестороннего анализа безопасности создаваемой техники. Впервые учёные задумались над феноменом техники только в конце XIX века, когда техносфера практически уже приняла современный вид.

Подходы к пониманию механизмов воздействия техносферы на окружающую среду и принципов обеспечения техносферной безопасности

были сформулированы только во второй половине XX века, после того, как человечество получило множество горьких уроков в виде экологических катастроф, эпидемий и техногенных аварий, вызвавших загрязнение окружающей среды токсичными и радиоактивными веществами, появление новых заболеваний, разрушение экосистем и гибель большого числа людей вследствие пожаров, взрывов, аварий на транспорте, выбросов промышленных ядов и воздействия высокоэнергетических излучений.

Несмотря на достигнутый высокий уровень развития науки и техники, построенная руками человека техносфера в настоящее время породила большую проблему, с которой люди никогда раньше не сталкивались. **Созданная человеком искусственная среда обитания оказалась несовместима с естественной средой – биосферой ни по вектору эволюционного развития, ни по принципам построения, ни по характеру протекающих в ней процессов.**

Когда же, по выражению В.И. Вернадского («Несколько слов о ноосфере», 1944 г.), «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой»[17], то есть начинает оказывать значительное воздействие на планетарные потоки вещества и энергии, хозяйственная деятельность людей в рамках техносферы нарушает баланс физических и химических факторов, сложившийся на Земле в течение почти 4 млрд. лет эволюции биосферы. Поэтому, научно–технический прогресс, ставший главным вектором развития человечества и его плоды, растиражированные в планетарном масштабе, привели к глобальному экологическому кризису.

В основе этого кризиса лежит нарушение биогеохимического круговорота в результате разрушения и угнетения человеком естественных экосистем, неизбежно ведущее к нарушению устойчивости окружающей среды. Уже ни у кого не возникает сомнений, что экологический кризис ведет не только к ухудшению качества природной среды, но и ухудшению качества самого человека через распад его генома (совокупности генов,

содержащихся в одинарном наборе хромосом данного организма). **Отсюда настоятельная необходимость рассматривать экологическую безопасность, т.е. состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства, а также природной среды от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на нее, в качестве приоритетного направления системы национальной безопасности.**

Для подтверждения этого тезиса достаточно перечислить основные экологические проблемы, принявшие глобальные масштабы и вполне осмысленно осознанные человечеством, независимо от континентов, а тем более стран его обитания:

- изменение химического состава атмосферного воздуха, вызывающее целый ряд самостоятельных, но тесно увязанных друг с другом экологических процессов и явлений, таких как загазованность атмосферы, рост "парникового эффекта", появление "дыр" в озоновом слое Земли, потепление климата, выпадение кислотных дождей, изменение ландшафтов и т.д.;
- загрязнение и истощение запасов гидросферы Земли, включая подземные и поверхностные воды суши, а также воды морей и океанов;
- комплекс литосферных экологических проблем;
- воздействие на окружающую среду отраслей экономики – промышленности, транспорта, жилищно–коммунального хозяйства, энергетики, сельского хозяйства и др.;
- урбанизация территорий, обусловленная разрастанием городов, возникновением агломераций и мегаполисов;
- повышенная радиация воздушной среды и отдельных территорий как следствие аварий на атомных электростанциях, функционирования АЭС и предприятий, производящих и

перерабатывающих ядерное топливо, испытаний ядерного оружия, применения ядерных взрывов в мирных целях, быстрого накопления радиоактивных отходов и их захоронения;

- постоянно растущее количество и масштабы чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными и техногенными катастрофами;
- деятельность военно–промышленного комплекса и вооруженных сил государств, связанная с испытанием оружия, складированием оружия массового поражения, организацией базирования атомных подводных лодок, надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, размещением ракет с ядерными боеголовками и т.п.;
- эколого–социальные проблемы населения отдельных государств, регионов, территорий, рассматриваемые в экономическом, медико–экологическом и культурно–этническом аспектах.

Даже этот далеко не полный перечень экологических проблем, стоящих перед человечеством, показывает, что дальнейшее пренебрежение мерами экологической безопасности может уже в обозримом будущем поставить под сомнение сохранение человечества как вида.

Таким образом, **техносфера выступает как материальное слагаемое истории человечества**. С экологической точки зрения это последний по времени этап эволюции, обусловленный деятельностью человека и вносящий в природу Земли вещества, силы и процессы, которые, в конечном счете, изменяют и нарушают равновесное функционирование биосферы и замкнутость биотического круговорота.

Однако называть техносферу частью биосферы можно только в ограниченном смысле. Действительно, техносферу создал человек – порождение биосферы. Человек взял под контроль и, по существу, включил в состав техносферы несколько сотен видов растений и животных. Однако

значительная часть современной техносферы – это совершенно новое надприродное образование, генетически не связанное с законами биосферы. В целом техносфера – грандиозный артефакт.

Л. Г. Бондарев подразделяет техносферу на несколько подсистем – субсфер:

- субсфера «А» (артефакты) – все продукты и производные человеческого труда;
- субсфера «Т-1» – все виды топлива;
- субсфера «Т-2» (технолиты) – элементы техногенного рельефа: карьеры, шахты, каналы, насыпи, платины и т.п.;
- субсфера «П» – пища, в том числе непосредственно контролируемые и используемые человеком растения и животные;
- субсфера «О» – отходы [2,3].

Кроме такого деления в веществе техносферы, по Л. Г. Бондареву, можно выделить техническое вещество – активно функционирующую часть средств производства, т. е. совокупность действующих инструментов, станков, машин, механизмов, аппаратов, топок, реакторов и т.п. А всю остальную, неактивную массу техносферы – здания, сооружения, коммуникации, скопления извлеченных пород и отходов производства и потребления, техногенные эмиссии и т.д. – можно обозначить как техногенное вещество. Масса техногенного вещества к настоящему времени достигла колоссальной величины – $8.5 \cdot 10^{12}$ т, что почти в 1.5 раза больше массы биоты биосферы.

Хотя техносфера, несомненно, планетарное явление, техномасса распределена крайне неравномерно. Почти 90 % ее сосредоточено в районах селитебного и горно – промышленного освоения, занимающих более 7 млн. км² (5% площади суши). Однако техногенными влияниями –

эмиссиями и потоками веществ, энергии и информации – охвачено практически все пространство планеты.

Таким образом, создание техносферы – длительный процесс, обусловленный эволюционным развитием человечества и среды его обитания.

За время существования человечество радикально увеличило свою численность, доведя её почти до 8 млрд. чел. Как следствие средняя плотность населения за последние несколько столетий также возросла многократно. Одновременно с ростом численности населения Земли, начиная с XVI в. происходил еще один важный процесс – урбанизация – переселение людей из сельской местности в города в результате их широкого привлечения к промышленному производству.

В XX в. на фоне демократического взрыва и урбанизации населения существенно возросло потребление продукции биоты и пресной воды, в десятки раз возросла мощность мировой экономики, в три раза увеличились освоенные человеком регионы биосферы, превратившись в города, промышленные зоны, территорий АЭС, ТЭС и ГЭС, свалки, отвалы и т.п.

Постоянно увеличивающееся энергетическое и промышленное производство, развитие техники, военной индустрии (особенно после Второй мировой войны), сельскохозяйственного комплекса весьма негативно сказывались на качестве среды обитания. Появление ядерных объектов, рост производства химических веществ, строительство крупномасштабных технических сооружений сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на людей, среду обитания и экосистемы.

Практически вплоть до второй половины XXв. человечество не замечало или игнорировало негативное воздействие хозяйственной деятельности и техносферы на природу. В итоге атмосфера, гидросфера и земля в городах и прилегающих к ним зонам оказались чрезмерно загрязненными и малопригодными к обитанию.

С конца XX – начала XXI в. формируется информационное общество, для которого характерны все опасности предыдущего этапа развития с усилением техногенных опасностей, связанных с эксплуатацией вычислительной и информационной техники, повышенным влиянием электромагнитных полей и излучений.

В результате **созданная руками человека техносфера стала основным источником опасностей на Земле.** Опыт XX и начала XXI веков во многом свидетельствует о том, что создание качественной техносферы возможно лишь в том случае, если человек на всех этапах деятельности будет постоянно нацелен на разработку и совершенствование техники, технологий и жизненного пространства, не приносящих ущерба природе и здоровью человека.

1.2. ТЕХНОСФЕРНЫЕ ОПАСНОСТИ

Под техносферными опасностями понимается вся совокупность техногенных, антропогенных и природных опасностей, разрушающих техносферу.

Техногенные опасности создаются элементами техносферы – машины, сооружения, техногенное вещество и т.п., а также создаются наличием отходов, потоков механической, тепловой, электромагнитной энергии и т.п. Количественные и качественные показатели отходов и потоков вещества, энергии и информации, а также регламент обращения с ними определяют уровни и зоны возникающих при этом опасностей.

В зоне действия технических систем (транспортные магистрали, зоны излучения радио– и телепередающих систем, промышленные зоны) уровни опасного воздействия определяются характеристиками технических систем и длительностью пребывания человека в опасной зоне.

Антропогенные, социальные опасности – это действия одних классов, групп, слоев, личностей, направленные преднамеренно или бессознательно на уничтожение или ущемление интересов других людей. По природе, сфере и характеру возникновения социальные опасности бывают: военные, социально – политические, социально – экономические, социально – бытовые, социально – криминальные, этнические (межнациональные).

Природные опасности возникают в результатах развития естественных процессов под влиянием природных факторов – геологических, гидрологических, метеорологических, когда они по силе, масштабу распространения и продолжительности могут оказать негативное воздействие на жизнедеятельность людей и объекты экономики.

В последнее время появилась специальная наука об опасностях материального мира – **ноксология**, которая изучает происхождение и совокупное действие опасностей, описывает опасные зоны и показатели их влияния на материальный мир, оценивает ущерб, наносимый человеку и природе опасностями, а также рассматривает принципы минимизации опасностей в источниках и основы защиты от них в пределах опасных зон.

1.2.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ НОКСОЛОГИИ

По современным представлениям научные знания в ноксологии опираются на следующие основные принципы.

1–й принцип – принцип существования внешних негативных воздействий на человека и природу гласит: **человек и природа могут подвергнуться негативным внешним воздействиям.**

На человека и природу постоянно воздействуют внешние по отношению к ним системы. Вполне вероятно, что некоторые из них будут способны причинять ущерб здоровью человека или угрожать природе.

2-й принцип – принцип антропоцентризма гласит: **человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования.**

Реализация этого принципа делает приоритетной деятельность, направленную на сохранение здоровья и жизни человека при воздействии на него внешних систем. К ней относятся такие направления исследований как идентификация опасностей и зон их действия, разработка и применение человекозащитных средств, контроль их состояния и т. п.

3-й принцип – принцип природоцентризма гласит: **природа – лучшая форма среды обитания биоты, ее сохранение – необходимое условие существования жизни на земле.**

Реализация этого принципа означает, что защита природы является второй по важности задачей учения ноосологии. При этом изучается негативное воздействие промышленных и бытовых отходов, техногенных аварий, селитебных и промышленных зон на региональные природные территории и акватории; анализируется воздействие опасных техногенных объектов на природу в межрегиональных, межконтинентальных и глобальных масштабах.

Деятельность по реализации второго и третьего принципов связана с идентификацией опасностей и зон их действия, возникающих при применении техники и технологий; с разработкой и применением экобиозащитных средств; с контролем качества их эксплуатации; с мониторингом опасностей в зоне пребывания людей и в природных зонах, испытывающих негативное влияние техносферы.

В то же время такие направления исследования и практические разработки, как достижение высокой надежности технических систем и

технологий, создание высокопрочных строительных конструкций и т. п. в техносфере имеют прикладное значение, поскольку они различаются авторами проектов технических объектов для достижения таких показателей, как допустимые отходы и допустимый техногенный риск.

4-й принцип – принцип возможности создания качественной техносферы гласит: **создание человеком качественной техносферы принципиально возможно и достижимо при соблюдении в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека и природу.**

Этот принцип указывает на возможность достижения качественной техносферы и определяет пути достижения этой цели, основанные на знании человеком необходимости соблюдения нормативных требований по допустимым внешним воздействиям на человека и природу.

5-й принцип – принцип выбора путей реализации безопасного техносферного пространства гласит: **безопасное техносферное пространство создается за счет снижения значимости опасностей и применения защитных мер.**

При защите от естественных опасностей воздействие на их источники невозможно, а защита от антропогенных опасностей достигается только за счет совершенствования источника опасностей (человека, его знаний об опасностях).

6-й принцип – принцип отрицания абсолютной безопасности гласит: **абсолютная безопасность человека и целостность природы – недостижимы.**

Этот принцип справедлив, поскольку, во-первых, на Земле всегда существуют естественные опасности и процессы потребления ресурсов и захоронения отходов, во-вторых, неизбежны социальные опасности; в-третьих, практически неустранимы полностью и техногенные опасности. Отметим, что во второй половине XX столетия в СССР были предприняты попытки нарушить этот принцип. Среди значительной части ученых и

практиков в области безопасности труда и промышленной безопасности тогда возобладал лозунг: «От техники безопасности к безопасной технике», суть которого сводила решение всех проблем безопасности труда к созданию абсолютно надежных техники и технологий. Неправомерность такого подхода очевидна, поскольку:

- абсолютно безопасной техники не существует; любая техническая система обладает определенной надежностью и ее безопасность оценивается показателями техногенного риска;
- техногенный риск полностью устранить нельзя, его можно лишь минимизировать;
- на любой технический объект всегда оказывается внешнее воздействие, способное в отдельных случаях нарушить его работу;
- в работе большинства технических систем принимает участие оператор, обладающий способностью принимать иногда ошибочные решения.

Что касается антропогенных опасностей, то их также можно лишь минимизировать. По мнению С. К. Шойгу: «...более 50 % техногенных аварий происходит по причине так называемого человеческого фактора. В авиации – вообще 80 % и лишь 20 % – это отказ техники, некачественное топливо и метеоусловия»(АиФ, 2005, № 51, с.6).

7-й принцип гласит: рост знаний человека, совершенствование техники и технологии, применение защиты, ослабление социальной напряженности в будущем неизбежно приведут к повышению защищенности человека и природы от опасностей. Этот принцип во многом соответствует принципу Ле-Шателье: «Эволюция любой системы идет в направлении снижения потенциальной опасности».

Этот принцип указывает на позитивный вектор движения общества к решению проблем удовлетворения потребностей человека в безопасности. Путь движения многовариантен и основан, прежде всего, на росте культуры

общества в вопросах безопасности жизнедеятельности человека и защиты окружающей среды.

1.2.2. ОСНОВНЫЕ ПОТОКИ СОВРЕМЕННОГО МИРА

Понятие **«безопасность объекта защиты»** – состояние объекта защиты, при котором воздействие на него потоков вещества, энергии и информации из окружающей среды не превышает максимально допустимых значений.

Понятие «защита от опасностей» – это способы и метод снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека и природу. Принципиально защиту объекта от опасностей реализуют снижением негативного влияния источников опасности (сокращением значения риска и размеров опасных зон); выведением объекта из опасной зоны; применение экобиозащитной техники и средств индивидуальной защиты.

Опасность – центральное понятие в ноксологии – интуитивно понимается всеми, но для достижения состояния безопасности объекта защиты необходимо владеть комплексом логических представлений о ней:

- прежде всего, следует понять, что опасности появились одновременно с возникновением материи и будут существовать вечно;
- опасности как таковые представляют собой недопустимые для восприятия материальным объектом потоки вещества, энергии и информации.

В принципе **обмен потоками в материальном мире** – это **естественный процесс существования материи**. Закон сохранения жизни, сформулированный Ю. Н. Куражсковским, гласит: "Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации". Наличие таких потоков характерно и обязательно для существования материи.

Основные потоки современного мира представляются в следующем виде:

Потоки в природной среде:

1. солнечное излучение, излучение звезд и планет;
2. космические лучи, пыль, астероиды;
3. электрическое и магнитное поля Земли;
4. круговороты веществ в биосфере в экосистемах, в биогеоценозах;
5. потоки, связанные с атмосферными, гидросферными и литосферными явлениями, в том числе и со стихийными;
6. другие.

Потоки в техносфере:

7. потоки сырья, энергии;
8. потоки продукции отраслей экономики;
9. отходы экономики;
10. информационные потоки;
11. транспортные потоки;
12. световые потоки (искусственное освещение);
13. потоки при техногенных авариях;
14. другие.

Потоки в социальной среде:

15. информационные потоки (обучение, государственное управление, международное сотрудничество и т.п.);
16. людские потоки (демографический взрыв, урбанизация населения);
17. потоки наркотических средств, алкоголя и др.
18. другие

Потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности:

19. потоки кислорода, воды, пищи и иных веществ (в том числе алкоголь, табак, наркотики и т.п.);
20. потоки энергии (механической, тепловой, солнечной и др.);
21. потоки информации;
22. потоки отходов процесса жизнедеятельности;
23. другие.

При оценке влияния потоков необходимо знать следующее:

- в ряде случаев потоки, столь необходимые для существования жизни, могут превысить допустимые для воспринимающего их элемента материи уровни и тем самым вызвать в нем необратимые процессы (разрушение, гибель и т.п.). Такие ситуации опасны. Поэтому если потоки не приносят ущерба воспринимающей их материи, то идет естественный процесс и такие потоки принято называть допустимыми. Если потоки наносят ущерб, то их называют недопустимыми или опасными;
- максимальные значения потоков, при которых ущерб еще не возникает, называют предельно допустимыми. Общепринято широкое использование таких понятий как: ПДК – предельно допустимая концентрация веществ; ПДУ – предельно допустимые уровни энергетического воздействия; ПДВ – предельно допустимые выбросы в атмосферу; ПДС – предельно допустимые сбросы в поверхностные и подземные воды;
- возникновение опасной ситуации при наличии потоков от источника опасности определяется не только величиной потока, но и свойствами объекта защиты, его способностью воспринимать и переносить воздействующие потоки;
- опасности реализуются лишь при взаимодействии источника опасности, генерирующего поток воздействия и элемента материи (объекта защиты), воспринимающего этот поток. Опасности

проявляют себя только во взаимодействии систем "источник опасности – объект защиты". Отсутствие одной из названных систем теоретически вообще исключает вопрос о защите от опасностей.

Таким образом, *для возникновения и реализации опасности необходимо соблюдение следующих условий:*

- наличие совокупности систем "источник воздействия – объект защиты" и их совпадение по месту и по времени пребывания в жизненном пространстве;
- наличие источника опасности, способного создавать значимые потоки вещества, энергии или информации;
- наличие у защищаемого объекта ограничений по величине воздействия потоков.

1.2.3. ПРЕДЕЛЫ ТОЛЕРАНТНОСТИ ОРГАНИЗМА

Толерантность – способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды. Американский зоолог В. Шелфорд в начале XX в. сформулировал закон толерантности: **«Лимитирующим фактором процветания популяции (организма) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, а диапазон между ними определяет величину выносливости (предел толерантности) организма к заданному фактору».**

Зона оптимума с точкой комфорта (точка максимума жизненного потенциала) и зоны допустимых значений фактора воздействия являются областью нормальной жизнедеятельности, а зоны с большими отклонениями фактора от оптимума называются зонами угнетения. Пределы толерантности по фактору воздействия совпадают со значениями минимума и максимума фактора, за пределами которых существование организма невозможно (это – зона гибели).

Проиллюстрируем сказанное. В естественных условиях на поверхности Земли температура атмосферного воздуха изменяется от -88 до $+60^{\circ}\text{C}$, в то время как температура внутренних органов человека за счет терморегуляции его организма сохраняется комфортной, близкой к 37°C . Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек, – $+43$, минимальная – $+25^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха в рабочих и жилых помещениях, на улицах и в природных условиях существенно влияет на состояние организма человека, изменяя его жизненный потенциал. При низких температурах нам холодно, при высоких – жарко. При температуре воздуха 30° работоспособность человека значительно падает.

Установлено, что у человека существует зависимость комфортных температур окружающей среды от категории тяжести выполняемых работ (легкая, средняя, тяжелая), от периода года и некоторых других параметров микроклимата. Так, для человека, выполняющего легкую работу, комфортная температура летом составляет $23\text{--}25^{\circ}\text{C}$, зимой – $22\text{--}24^{\circ}\text{C}$; для человека, занимающегося тяжелым физическим трудом, летом – $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$, зимой $16\text{--}18^{\circ}\text{C}$.

Отклонения температуры среды от комфортных значений на $\pm 2\text{--}5^{\circ}\text{C}$ считаются допустимыми, поскольку не оказывают влияние на здоровье человека, а лишь уменьшают производительность его деятельности. Дальнейшие отклонения температуры окружающего воздуха от допустимых значений сопровождаются тяжелыми воздействиями на организм человека и ухудшением его здоровья (нарушение дыхания, сердечной деятельности и др.).

При еще больших отклонениях температур окружающего воздуха от допустимых значений возможен перегрев (гипертермия) или переохлаждение (гипотермия) организма человека, а также получение им тепловых или холодовых травм.

Необходимо отметить, что классическая кривая Шелфорда имеет отношение только к природным факторам воздействия (в нашем примере это температура окружающей среды). Факторы, полностью чуждые организму, могут иметь зону комфортности вблизи нуля интенсивности и только один максимальный предел воздействия. Это хорошо иллюстрирует процесс влияния акустических колебаний на организм человека. Реальные уровни звука в местах возможного пребывания человека могут изменяться в весьма широких пределах от 0 до 160 дБА и сопровождаются широкой гаммой ответных реакций организма человека.

При уровнях звука до 20 дБА человек чувствует себя комфортно, не реагируя негативно на наличие звуков в окружающей его среде; уровни звука до 50 дБА не влияют на здоровье человека, занимающегося интеллектуальной деятельностью, а у людей, связанных с физическим трудом, верхняя граница может быть расширена до 80 дБА. Эти значения уровня звука соответствуют предельно допустимым условиям воздействия звука на человека в процессе его деятельности.

Дальнейший рост уровня звука свыше 85 дБА при длительных его экспозициях (до нескольких лет) может приводить к тугоухости, при этом с дальнейшим увеличением уровня звука вероятность возникновения тугоухости растет, а при уровнях звука 140 дБА и выше возможно травмирование человека из-за разрыва барабанных перепонки или контузии. При уровнях 160 дБА может наступить смерть человека.

Из рассмотренного примера следует, что, изменяя потоки в среде обитания, можно получить ряд характерных видов воздействия потоков на человека, а именно:

- **комфортное (оптимальное)**, когда потоки соответствуют оптимальным условиям воздействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и, как следствие, максимальной продуктивности

деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;

- **допустимое**, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого воздействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;
- **опасное**, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевания, и (или) приводят к деградации среды обитания;
- **чрезвычайно опасное**, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в среде обитания. Гибель организма происходит при значениях фактора воздействия, лежащих вне зоны толерантности, ее можно рассматривать как процесс распада организма на простые системы.

На основании вышеизложенного можно сформулировать аксиому о воздействии среды обитания на человека: **воздействие среды обитания на человека может быть позитивным или негативным, характер воздействия определяют параметры потоков веществ, энергий и информации.**

Отметим, что применительно к любому живому телу аксиома о воздействии среды обитания на тело звучит следующим образом: воздействие среды обитания на живое тело может быть позитивным или негативным, характер воздействия определяют параметры потоков и способность живого тела воспринимать эти потоки.

Из четырех характерных видов воздействия среды обитания на человека первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а два других (опасное и чрезвычайно опасное) являются недопустимыми для процессов жизнедеятельности человека.

При анализе процесса воздействия опасностей следует учитывать аксиому об одновременном воздействии опасностей и наличие совокупного воздействия опасностей на объект защиты.

Аксиома об одновременном воздействии опасностей утверждает: потоки вещества, энергии и информации, генерируемые их источниками, не обладают избирательностью по отношению к объектам защиты и одновременно воздействуют на человека, природную среду и техносферу, находящихся в зоне их влияния.

Из этой аксиомы следует, например, что вибрация любого здания одновременно воздействует на людей, строительные материалы и конструкции, на коммуникации и устройства, находящиеся в нем. Результат воздействия вибрации одной интенсивности на все находящиеся в здании объекты может быть различным (опасным или неопасным) и полностью определяется способностью объекта защиты (человек, материалы, коммуникации и т.п.) к восприятию возникшей в этом здании вибрации.

При оценке воздействия опасностей на объект защиты необходимо также учитывать, что любой объект воспринимает одновременно все потоки вещества, энергии и информации, поступающие в зону его пребывания в соответствии с аксиомой о совокупном воздействии опасностей: «На любой объект защиты одновременно воздействуют все потоки, поступающие извне в зону его пребывания».

Для современного состояния совокупности системы «человек — техносфера» характерны два вида негативных ситуаций, связанных с воздействием опасностей на человека:

- ситуация – **длительное воздействие постоянных или переменных опасностей ограниченной интенсивности в локальных, региональных и глобальных зонах.** Сюда относятся ситуации, связанные с длительным действием опасностей на производстве, в быту и в городе, а также действия глобальных опасностей (потепление климата, разрушение озонового слоя, кислотные осадки, повышение радиоактивного фона атмосферы);
- ситуация – **кратковременные воздействия импульсных опасностей высокой интенсивности в локальных, максимум в региональных зонах.** Сюда относятся чрезвычайные ситуации, связанные с техногенными авариями, катастрофами и стихийными бедствиями.

1.2.4. ПОЛЕ ОПАСНОСТЕЙ

Современный мир опасностей обширен и весьма значителен. Как правило, в производственных, городских или бытовых условиях на человека воздействует одновременно несколько негативных факторов. Комплекс факторов, одновременно действующих на конкретный объект защиты, зависит от текущего состояния совокупности источников опасности около объекта. **Совокупность источников образует около защищаемого объекта так называемое поле опасностей.**

Поле опасностей, действующих на объект защиты, можно представить в виде совокупности факторов первого, второго, третьего и иных кругов, расположенных вокруг защищаемого объекта. Считается, что **основное влияние на объект защиты (человека) оказывают факторы первого круга.** Факторы второго круга влияют в основном на другие объекты защиты (здания и сооружения, промышленные территории и т.п.). Опасности третьего круга оказывают всеобщее влияние на население регионов и крупных городов, континентов и все население Земли. Опасности второго и

третьего круга опосредовано могут воздействовать на каждого человека, усиливая влияние первого круга опасностей. Характерное строение причинно–следственного поля опасностей, действующих на человека в современной техносфере, показано на рис 1.

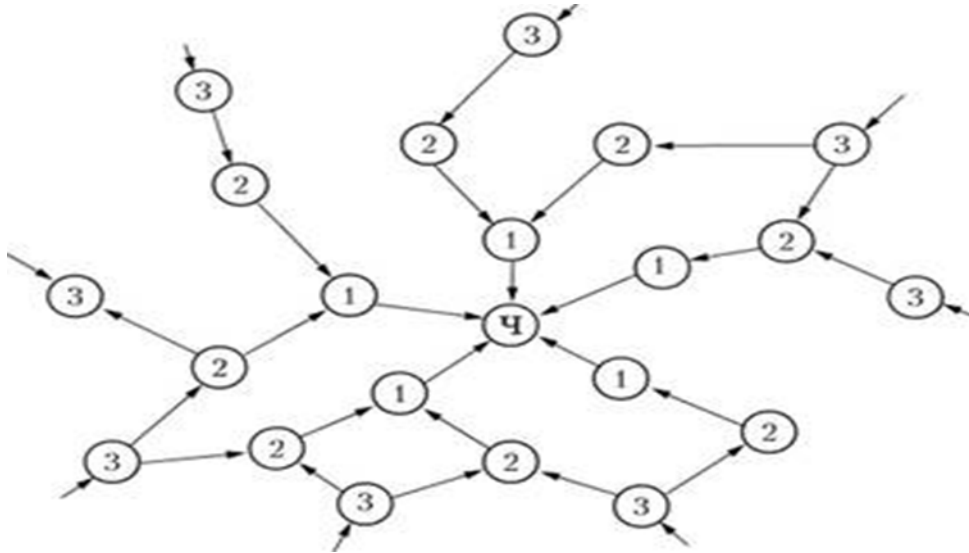


Рис. 1. Схематическое изображение причинно – следственного поля опасностей, в котором находится организм человека (Ч)

В состав первого круга опасностей (1), непосредственно действующих на человека, входят:

- опасности, связанные с климатическими и погодными изменениями в атмосфере и гидросфере;
- опасности, возникающие из–за отсутствия нормативных условий деятельности, – по освещенности, по содержанию вредных примесей, по электромагнитному и радиационному излучениям и т.п.;
- опасности, возникающие в селитебных зонах и на объектах экономики при реализации технологических процессов и эксплуатации технических средств как за счет несовершенства техники, так и за счет ее нерегламентированного использования операторами технических систем и населением в быту;

- чрезвычайные опасности, возникающие при стихийных явлениях и техногенных авариях, в селитебных зонах и на объектах экономики;
- опасности, возникающие из-за недостаточной подготовки работающих и населения по безопасности жизнедеятельности.

Основные причины возникновения опасностей второго круга (2) , характерных для урбанизированных территорий, обусловлены наличием и нерациональным обращением отходов производства и быта; чрезвычайными ситуациями, возникающими при стихийных явлениях и техногенных авариях, в селитебных зонах и на объектах экономики; недостаточным вниманием руководителей производства к вопросам безопасности проведения работ и т.п. Это создает условия для неправильной организации рабочих мест, нарушения условий труда, загрязнения воды, продуктов питания и т.п.

Опасности третьего круга (3) – опасности межрегионального и глобального влияния – не всегда выражены достаточно четко. Однако некоторый их перечень может быть сформулирован. К ним, прежде всего, следует отнести отсутствие необходимых знаний и навыков у разработчиков при проектировании технологических процессов, технических систем, зданий и сооружений; отсутствие эффективной государственной системы руководства вопросами безопасности в масштабах отрасли экономики или всей страны; недостаточное развитие системы подготовки научных и руководящих кадров в области безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.

Разделение ноксосферы на отдельные круги опасностей является достаточно условным, но весьма важным при анализе причин негативного влияния опасностей на людей. Нужно руководствоваться следующим: пренебрежение требованиями безопасности в первом круге опасностей сопровождается, как правило, травмами, отравлениями или заболеваниями человека или небольших групп людей; пренебрежение требованиями

безопасности во втором круге опасностей, как правило, отдаляет по времени негативные последствия, но увеличивает масштабы их воздействия на людей (массовые отравления при загрязнении биоресурсов отходами, гибель людей в шахтах, при обрушении строительных конструкций и т.п.). Действие источников опасностей третьего круга обычно широкомасштабно. Так, например, применение этилированного бензина в ДВС, санкционированное государством, губительно для населения крупных городов; принятие решения о переработке в России радиоактивных отходов, ввозимых из-за рубежа, таит опасность радиоактивного воздействия на население многих регионов нашей страны и т.д.

В настоящее время комплексная оценка реальных ситуаций с использованием модельных представлений о причинно-следственном поле опасностей, действующих на промышленном предприятии, в техносферном регионе и т.п., проводится редко из-за отсутствия теоретических и практических разработок в этой области. Это задача ближайшего будущего, входящая в комплекс научных исследований в области обеспечения техносферной безопасности.

1.2.5. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ

Качественную классификацию опасностей целесообразно вести по двухуровневой схеме, сведя в первую группу (I уровень) классификации признаки опасности: их происхождение, параметры и зоны воздействия, а именно:

- происхождение источника опасностей;
- вид потока, образующего опасность;
- интенсивность (уровень) воздействия опасности;
- длительность воздействия опасности на объект защиты;
- вид зоны воздействия опасностей;
- размеры зон воздействия опасности;

- степень завершенности процесса воздействия опасности на объект защиты.

Во вторую группу (II уровень) классификации опасностей целесообразно свести признаки, связанные со свойствами объекта защиты, а именно:

- способность объекта защиты различать опасности;
- вид влияния негативного воздействия опасности на объект защиты;
- численность лиц, подверженных воздействию опасности.

Рассмотрим первую группу (I уровень) классификации опасностей.

По происхождению опасности среды обитания следовало бы разделить на естественные и антропогенные, полагая при этом, что естественные опасности обусловлены климатическими и иными природными явлениями и что возникают они при изменении погодных условий и естественной освещенности в биосфере, а также при стихийных явлениях, происходящих в биосфере (наводнения, землетрясения и т.д.).

Все остальные опасности следовало бы назвать антропогенными, поскольку человек непрерывно воздействует на среду обитания продуктами своей деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т.п.), генерируя тем самым в среде обитания многочисленные опасности. При этом **под антропогенными опасностями следует понимать опасности, которые возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей.**

В принципе все опасности, происходящие от машин и технологий, по своей сути антропогенны, поскольку их творцом считается человек, однако, учитывая их многообразие, значимость и, как правило, обезличенность по отношению к их создателю, эти опасности в современном представлении выделяют в отдельную группу – группу техногенных опасностей.

Техногенные опасности создают элементы техносферы – машины, сооружения и вещества. Перечень техногенных реально действующих

опасностей значителен и насчитывает более 100 видов. К распространенным и обладающим достаточно высокими уровнями относятся производственные опасности: запыленность и загазованность воздуха, шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, повышенные или пониженные параметры атмосферного воздуха в помещениях (температура, влажность, подвижность, давление), недостаточное и неправильно организованное искусственное освещение, монотонность деятельности, тяжелый физический труд, электрический ток, падающие предметы, высота, движущиеся машин и механизмов, части разрушающихся конструкций и др.

В быту и в городских условиях человека также сопровождает целая гамма техногенных негативных факторов. К ним относятся: воздух, загрязненный продуктами сгорания природного газа, выбросами ТЭС, промышленных предприятий, автотранспорта и мусоросжигающих заводов; вода с избыточным содержанием вредных примесей; недоброкачественная пища; шум, инфразвук, вибрация; электромагнитные поля от бытовых приборов, телевизоров, дисплеев, ЛЭП, радиорелейных устройств; ионизирующие излучения при различных медицинских обследованиях, фон от строительных материалов и др.

Таким образом, по происхождению все опасности принято делить на ***естественные, антропогенные и техногенные***, при этом считают, что естественные опасности создаются природой, а техногенные и антропогенные опасности – рукотворны. Более внимательное изучение происхождения опасностей позволяет выделить еще две группы опасностей: –техногенные и антропогенно–техногенные.

К естественно–техногенным опасностям следует отнести те, которые инициируются естественными процессами (землетрясения, ветры, дожди и т.п.), приводят к разрушению технических объектов (зданий, плотин, дорог и

т.п.) и сопровождаются потерей здоровья и жизни людей или разрушениям элементов окружающей среды.

К антропогенно–техногенным опасностям относят такие опасности, которые инициируются вследствие ошибок человека (обычно оператора технической системы) и проявляются через несанкционированное действие или разрушение техники или сооружений (аварии на транспорте по вине водителей, пожары и взрывы из–за неправильного обращения с огнем, с электрооборудованием и т.п.).

Как уже было сказано выше, все **жизненные потоки по их физической природе (вид потока)** делятся на **массовые, энергетические и информационные**, следовательно, и возникающие при этом опасности следует воспринимать как *массовые, энергетические и информационные*.

Массовые опасности возникают при перемещении воздуха (торнадо, ураганы и т.п.), воды и снега (ливни, лавины, штормы, цунами), грунта и других видов земной массы (землетрясения, пыльные бури, оползни и камнепады, извержения вулканов и т.п.). Массовые опасности характеризуются количеством и скоростью перемещения масс различных веществ. Эти опасности возникают также при поступлении в элементы биосферы (воздух, вода, земля) различных ингредиентов. В этом случае уровень опасности зависит от концентрации ингредиентов в единице объема или массы элемента биосферы. Концентрация ингредиентов измеряется в мг/м³, мг/л, мг/кг.

Энергетические опасности связаны с наличием в жизненном пространстве различных полей (акустических, магнитных, электрических и т.п.) и излучений (лазерное, ионизирующее и др.), которые обычно характеризуются интенсивностью полей и мощностью излучений.

Информационные опасности возникают при поступлении к человеку (обычно к оператору технических систем), избыточной или ошибочной информации, определяемой в бит/с.

Все опасности по интенсивности воздействия разделяют на опасные и чрезвычайно опасные.

Опасные потоки обычно превышают предельно допустимые потоки не более чем в разы. Например, если говорят, что концентрация i -го газа в атмосферном воздухе составляет < 10 ПДК, то подразумевают, что это опасная ситуация, угрожающая человеку потерей здоровья, поскольку находится в зоне его толерантности.

В тех случаях, когда уровни потоков воздействия выше границ толерантности, ситуацию считают **чрезвычайно опасной**. Обычно она характерна для аварийных ситуаций или зон стихийного бедствия. В этих случаях концентрация примесей или уровни излучений на несколько порядков превышают ПДК или ПДУ и угрожают человеку летальным исходом.

По длительности воздействия опасности классифицируют на постоянные, переменные (в том числе периодические) и импульсные. **Постоянные** (действуют в течение рабочего дня, суток) опасности, как правило, связаны с условиями пребывания человека в производственных или бытовых помещениях, с его нахождением в городской среде или в промышленной зоне.

Переменные опасности характерны для условий реализации циклических процессов: шум в зоне аэропорта или около транспортной магистрали; вибрация от средств транспорта и т.п. **Импульсное** или кратковременное воздействие опасности характерно для аварийных ситуаций, а также при залповых выбросах, например, при запуске ракет. Многие стихийные явления, например, гроза, сход лавины и т.п., также относятся к этой категории опасностей.

По виду зоны воздействия (по месту воздействия) опасности делят на производственные, бытовые и городские, а также на зоны ЧС.

По размерам зоны воздействия опасности классифицируют на локальные, региональные, межрегиональные и глобальные.

Как правило, бытовые и производственные опасности являются локальными, ограниченными размерами помещения, а такие воздействия, как потепление климата (парниковый эффект) или разрушение озонового слоя Земли, являются глобальными.

Опасности иногда воздействуют одновременно на территории и население двух и более сопредельных государств. В этом случае опасные зоны и опасности становятся *межнациональными*, а поскольку источники опасности, как правило, расположены только на территории одного из государств, то возникают ситуации, приводящие к трудностям ликвидации последствий этих воздействий.

По степени завершенности процесса воздействия на объекты защиты опасности разделяют на *потенциальные, реальные и реализованные*.

Потенциальная опасность представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия. Например, в выражениях «шум вреден для человека», «углеводородные топлива – пожаровзрывоопасны» говорится только о потенциальной опасности для человека шума и горючих веществ.

Наличие потенциальных опасностей находит свое отражение в утверждении, что жизнедеятельность человека потенциально опасна. Оно предопределяет, что все действия человека и все компоненты среды обитания, прежде всего, технические средства и технологии, кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать опасности. При этом любое новое позитивное действие человека или его результат неизбежно приводит к возникновению новых негативных факторов.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой негативного воздействия на объект защиты (человека, природу). Она всегда координирована в пространстве и во времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью "огнеопасно" представляет собой реальную опасность для человека, находящегося около автодороги. Как только автоцистерна ушла из зоны пребывания человека, она превратилась в источник потенциальной опасности по отношению к этому человеку.

Реализованная опасность – факт воздействия реальной опасности на человека и (или) среду обитания, приведший к потере здоровья или летальному исходу человека, к материальным потерям, разрушению природы. Если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей и (или) возгоранию строений, то это реализованная опасность.

Ситуации, в которых опасности реализуются, принято разделять на **происшествия и чрезвычайные происшествия**, а последние – на **аварии, катастрофы и стихийные бедствия**.

В результате возникновения ЧП на объектах экономики, в регионах и на иных территориях могут возникать чрезвычайные ситуации (ЧС) – состояние объекта, территории или акватории, как правило, после ЧП, при котором возникает угроза жизни и здоровья для групп людей, наносится материальный ущерб населению и экономике, деградирует природная среда.

Во вторую группу (II уровень) классификация опасностей сведены признаки, связанные со свойствами объекта защиты.

Объект защиты, как правило, обладает избирательной способностью к идентификации опасностей органами чувств. Ряд опасных воздействий (вибрация, шум, нагрев, охлаждение и т.д.) человек идентифицирует с помощью органов чувств. Некоторые опасные воздействия, такие как инфразвук, ультразвук, электромагнитные поля и излучения, радиация, не идентифицируются человеком. **Все опасности по способности объекта**

защиты выявлять их органами чувств можно классифицировать на *различаемые и неразличаемые*.

По виду негативного воздействия опасностей на объект защиты их принято делить на *вредные (угнетающие) и травмоопасные (разрушающие) факторы*.

Вредный фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий (травмоопасный) фактор – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

Термины «угнетающие» и «разрушающие» применяют для оценки воздействия опасностей на природу. Для техносферы используют термин «разрушающие».

По численности лиц, подверженных воздействию опасности, принято выделять *индивидуальные, групповые и массовые*.

Классификация опасностей по признакам, характеризующим их свойства и воздействие на объект защиты приведена в таблице 2.

Классификация опасностей позволяет для каждого конкретного случая подробно описать негативное событие и составить «**паспорт**» опасности, например:

- транспортный шум имеет техногенное происхождение в виде потока энергии с опасной интенсивностью в зонах города или на транспортных магистралях и представляет реальную опасность для людей. Шум – это различимая органами слуха опасность, имеющая главным образом вредное действие на человека и группы людей. На природные и техногенные объекты существенного влияния не оказывает;
- акустическое воздействие взрыва, оружейного выстрела или пуска ракеты имеет техногенное происхождение в виде потока энергии чрезвычайно высокой интенсивности и кратковременного

(импульсного) воздействия, реализуемого в локальных зонах. Оценивая взрыв по влиянию на объект защиты, его следует отнести к различаемым и травмоопасным воздействиям, способным оказывать воздействия от индивидуального до группового.

Паспорт опасности можно представить и в табличной форме (табл. 3,4,5).

Таблица 2. Классификация опасностей

Признаки классификации опасностей	Вид (класс)
<i>Первая группа. Свойства опасностей</i>	
По происхождению	Естественные Естественно–техногенные Антропогенные Антропогенно–техногенные Техногенные
По физической природе	Массовые Энергетические Информационные
По интенсивности потока	Опасные Чрезвычайно опасные
По длительности воздействия	Постоянные, Переменные, Периодические, Импульсивные Кратковременные
По размерам зоны воздействия	Локальные (местные) Региональные Межрегиональные Глобальные
По степени завершенности процесса воздействия	Потенциальные Реальные Реализованные
<i>Вторая группа. Свойства объекта защиты</i>	
По способности различать (идентифицировать) опасности	Различаемые Не различаемые
По виду негативного воздействия	Вредные Травмоопасные
По масштабу воздействия (по численности лиц, подверженных воздействию опасности)	Индивидуальные Групповые Массовые

Таблица 3. Паспорт опасности грозового разряда в атмосфере

Признак	Вид деятельности
Происхождение	Естественное

Физическая природа потока	Энергетическая
Интенсивность потока	Чрезвычайно опасная
Длительность воздействия	Кратковременная
Зона воздействия	Городская и природная
Размеры зоны воздействия	Локальная
Степень завершенности процесса воздействия	Реальна при угрозе и реализованная попаданием молнии в объект защиты
Степень идентификации опасности человеком	Различимая
Вид негативного воздействия	Травмоопасная
Масштаб воздействия	Индивидуальный, редко групповой

Таблица 4. Паспорт опасности сброса жидких отходов гальванического цеха (участка)

Признак	Вид опасности
Происхождение	Техногенное
Вид потока	Массовая
Интенсивность потока	Опасная
Длительность воздействия	Постоянная и периодическая
Зона воздействия	Городские и природные водоемы
Размеры зоны воздействия	Локальная и региональная
Степень завершенности воздействия	Реализуемая
Степень идентификации человеком	Различаемая
Степень опасности	Вредное для человека и природы
Масштаб (численность) воздействия	Групповой

Таблица 5. Паспорт опасности ЛЭП

Признак	Вид опасности
Происхождение	Техногенное
Вид потока	Энергетическая
Интенсивность потока	Опасная
Длительность воздействия	Постоянная
Зона воздействия	Городская, производственная
Размеры зоны воздействия	Локальная
Степень завершенности воздействия	Реальная
Степень идентификации человеком	Не различаемая
Степень опасности	Вредный
Масштаб воздействия	Индивидуальный

Паспорт опасности необходим для правильной оценки негативного влияния на людей и окружающую среду, а также для выбора защитных мер, необходимых для устройства локализации воздействия опасности.

Согласно стандартам МЧС ЧС классифицируются в зависимости от числа пострадавших, числа людей, у которых оказались нарушенными

условия жизнедеятельности, от размера материального ущерба, а также от границ зон распространения поражающих факторов. Ранее (Постановление Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 г. № 1094) выделялись локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные ЧС. В настоящее время принята другая классификация ЧС, учитывающая новую номенклатуру административных единиц (Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304).

Таблица 6. Классификация ЧС по масштабам проявления

Характер ЧС	Количество пострадавших чел., либо ущерб. руб.		Граница зоны ЧС
Локального характера	Не более 10	Не более 100 тыс.	Не выходит за пределы территории объекта
Муниципального характера	Не более 50	Не более 5 млн.	Не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения
Межмуниципального характера	Не более 50	Не более 5 млн.	Затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию
Регионального характера	Свыше 50, не более 500	Свыше 5 млн., не более 500 млн.	Не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации
Межрегионального характера	Свыше 50, не более 500	Свыше 5 млн., не более 500	Затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации
Федерального характера	Свыше 500	Свыше 500 млн.	

За 2009 – 2016 годы в РФ произошло 2673 чрезвычайных ситуации, из которых 1 400 – ЧС локального характера, 952 ЧС – муниципального, 123 – межмуниципального, 165 – регионального, 8 – межрегионального, и 11 – ЧС федерального характера.

Из всех ЧС более 88 % составляют ЧС локального и муниципального характера.

Из 2 673 ЧС рассматриваемого периода в Российской Федерации 1 565 – техногенные ЧС, 727 – природные, и 348 ЧС – биолого – социальные. Более половины (59%) произошедших ЧС – техногенного характера, менее трети (27%) – природные чрезвычайные ситуации.

За рассматриваемый период в Российской Федерации в ЧС погибло 5712 человек, из них в техногенных ЧС – 5068 человек, в природных ЧС – 304 человека и в биолого–социальных ЧС – 148 человек (92 погибших не отнесены ни к одной из этих категорий). Значительная часть (88.7 %) погибла в результате техногенных ЧС, доля погибших в природных ЧС составила 5.3 %, а в биолого–социальных ЧС – 2.6%.

Число пострадавших от ЧС в Российской Федерации за рассматриваемый период: всего 614 801 человек, из них в техногенных ЧС – 37 220, в природных ЧС – 574 261, в биолого–социальных ЧС – 2 333 (987 пострадавших не отнесены ни к одной из вышеуказанных категорий).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что такое техносфера? Какие подсистемы – субсферы выделяются в ее составе?
2. Что такое техносферные опасности? Какие они бывают?
3. Что такое ноксология? Назовите принципы ноксологии.
4. Назовите основные потоки опасностей?
5. Что такое толерантность и какие бывают виды воздействия потоков на человека?
6. Что такое поле опасностей? Какие опасности входят в первый круг опасностей?
7. Какие свойства опасностей положены в основы их классификации?
8. Что такое паспорт опасности? По каким признакам он составляется?

9. Приведите классификацию ЧС по масштабам проявления.
10. Какими параметрами оценивается ЧС локального, муниципального и регионального характера?

Глава 2

ТЕХНОГЕНЕЗ

Как отмечалось во введении, **основными видами воздействия на окружающую среду при техноприродных процессах является:**

- **изменение естественных ландшафтов;**
- **изъятие природных ресурсов;**
- **внесение в окружающую среду загрязненных веществ.**

Соответственно, среди факторов развития техноприродных процессов можно выделить географические, геологические и геохимические. Причем последние по объему химических веществ, поставляемых в окружающую среду, занимают лидирующее положение. Географические и геологические факторы способствуют распространению техногенных веществ, накопленных в окружающей среде от хозяйственной деятельности человечества.

Следует отметить, что человечество за последние 100 лет только из литосферы изъяло огромное количество минерального вещества, которое было преобразовано в техногенные вещества, в техноприродные системы, составившие суть современной техносферы.

Современная техносфера – это сложное надприродное образование, состоящее из нескольких подсистем – субсфер и включающее разнообразные артефакты, технолиты, техническое и техногенное вещество и др., порожденное в результате такого всеобъемлющего и вездесущего процесса как техногенез.

2.1. ТИПЫ ТЕХНОГЕНЕЗА

Понятие «техногенез» было предложено А. Е. Ферсманов в 1934 г. для характеристики техногенных геохимических ландшафтов в условиях эксплуатации рудных месторождений, как совокупное проявление техногенных процессов рассеивания рудной минерализации на поверхности Земли. С точки зрения А. Е. Ферсмана, «человечество такой же природный агент, как жар и холод, дробящие горные породы, как живые организмы, создающие особые химические соединения, минералы, горные породы».

А. Е. Ферсман подчеркивает принципиальное термодинамическое различие между процессами живой и неживой природы. «**В неживой природе** преобладает рассеивание энергии, упрощение структур, стремление к равновесию, покою. А **жизнь** — это накопление энергии, усложнение, обновление, неустойчивость и ее постоянное сохранение, устремленность к новым рубежам, к освоению новых пространств, веществ, интервалов времени». В «... области жизни могучим ... деятелем выступает человек», утверждает далее академик А.Е. Ферсман «...Тысячами способов аккумулирует человек запасы природных сил, вся деятельность его неустанно и упорно направлена на образование соединений с большим запасом энергии», что идет в разрез с эволюционной тенденцией земли к упрощению и рассеиванию энергии» [18].

Воздействие техногенеза на подземные воды и окружающую среду в своей работе по истории природных вод в 1933 году описал академик В.И. Вернадский следующим образом: «...вся природа плейстоцена, вся биосфера меняется деятельностью человечества. ...Начало процесса теряется в седой исторической древности Египта, Месопотамии, Средней Азии... В XIX и XX вв. кривая изменения небывало резко поднялась вверх, охватив всю биосферу. Этот процесс идет вглубь, меняет режим пластовых вод... Тысячелетия идет изменение верховодок — вод грунтовых, позже началось изменение бурением и рудным делом вод пластовых напорных. Сейчас оно

местами сказывается глубже двух километров от земной поверхности. На всей биосфере исчезают и изменяются старые виды поверхностных вод, пластовых вод, вод почв и источников. Создаются новые культурные воды» [4].

Таким образом, истоки понятия «техногенеза» в размышлениях В.И. Вернадского и Ферсмана А.Е. исходят от горнорудной деятельности человека, преобразующее воздействие на литосферу которой более других изучено.

В геологическом словаре (1978) дается другое толкование этого понятия: **«Техногенез – совокупность процессов, вызванных производственной деятельностью человека»**. В словаре по физическое географии под техногенезом понимается **«происхождение и изменение ландшафтов под влиянием прямо или косвенно действующих техногенных факторов: горноработок, промышленных, энергетических или сельскохозяйственных предприятия, гидротехнических сооружений, хозяйственного использования лесных массивов»**.

М. А. Глазовская придает техногенезу геохимический аспект: « 1. Извлечение химических элементов из природной среды (литосферы, гидросферы, атмосферы) и их концентрацию; 2. Перегруппировку химических элементов, изменение химического состава соединений, в которые эти элементы входят, а также создание новых химических веществ; рассеяние вовлеченных в техногенез элементов в окружающей среде» [5].

В настоящее время появилось более широкое толкование термина «техногенез», предложенное Р. К. Баландиным: **«Техногенез – обусловленный деятельностью человека процесс перестройки биосферы, земной коры и околоземного космоса»** [2].

ГОСТ 17.5.1.01 – 83 дает такое определение: **«Техногенез – процесс изменения природных комплексов и биогеоценозов под воздействием производственной деятельности человека».**

Таким образом, в зависимости от рода деятельности человека можно выделить сельскохозяйственный, лесотехнический, горный, геологоразведочный, металлургический, градостроительный, космический, военный и другие виды техногенеза.

В работе Н. И. Плотникова техногенез рассмотрен как **«совокупность литолого – фациальных, геохимических, гидрогеологических, биогидрогеологических, инженерно – геологических, геокриологических и других техногенных процессов, протекающих в той части литосферы, в которой интенсивно проявляется инженерная деятельность человека, приводящая к изменению состояния и свойств геологической и нередко окружающей среды в целом» [15].**

Выделение типов техногенеза выполнено Н. И. Плотниковым по совокупности техногенных процессов в прямой зависимости от сложности и формы воздействия инженерной деятельности (табл. 7). **Горный техногенез** (техногенез горнорудной промышленности), занимающей первую строчку, отличается следующим:

- формированием на поверхности техногенного ландшафта, включая геохимическое и гидрогеохимические его аспекты, и, как следствие, загрязнения геологической среды, в том числе, почв, поверхностных и подземных вод;
- формированием техногенного поля напряжений в горном массиве, приводящих к развитию техногенной трещиноватости и деформации поверхности земли. Известно, что процесс отработки месторождения, даже если он организован с учетом самых

передовых технологий, дестабилизирует массив горных пород и вызывает активизацию экзогенных и, даже, эндогенных процессов;

- формированием в водоносном горизонте локального или регионального техногенного гидродинамического режима, приводящего к дренированию влаги на этой площади;
- проникновением техногенных процессов на значительную глубину, в пределах которой подземные воды обладают высокой окислительной способностью, способностью выщелачивания, растворения и интенсивным тепло – массообменом, направленным из недр на поверхность земли;
- значительным истощением естественных запасов подземных вод, переформированием структуры подземного потока в плане и разрезе, баланса общего и регионального стока.

Таблица 7. Типизация техногенеза (по Н. И. Плотникову)

Номер	Типы техногенеза	Основная техногенная нагрузка на окружающую среду	Особенности эволюционного преобразования геологической среды
I	Горнорудной промышленности	Интенсивное осушение водоносных горизонтов при горных выработках, эксплуатация хвостохранилищ, водозаборов и т.д.	Истощение естественных запасов, формирование геохимического ландшафта, изменение гидродинамического поля по площади влияния, в меньшей степени, загрязнение геологической среды
II	Гидромелиоративный	Интенсивное техногенное, линейное и площадное питание подземных вод	Площадное загрязнение подземных вод, при отсутствии дренажа – ухудшение экологического качества геологической среды (формирование техногенных процессов вторичного засоления почв)
III	Градопромышленного комплекса	Сложная система взаимодействия техногенных процессов с осушением	Формирование градопромышленного ландшафта с тенденцией загрязнения окружающей среды; подтопление

		геологической среды	городских территорий

IV	Гидротехнического комплекса	Интенсивное техногенное питание подземных вод при эксплуатации равнинных водохранилищ. Техногенная нагрузка на естественное поле напряжения геологической среды при эксплуатации горных водохранилищ	Подтопление прилегающих территорий, искусственное восполнение запасов подземных вод. Формирование вызванных (техногенных) землетрясений

2.2. ГОРНЫЙ ТЕХНОГЕНЕЗ

Классификационным признаком при выделении типов техногенеза, по Плотникову Н. И., рассматриваются комплексы техногенных процессов, посредством которых проявляются вышеуказанные особенности. Применительно к горному техногенезу в комплексе учтено 11 видов техногенных процессов (табл. 8). На рудниках Урала дополнительно известны подземные пожары в медно– колчеданных шахтах (например, Дегтярский, Карабашский, Сибирский рудники).

Таблица 8. Комплекс техногенных процессов горного техногенеза (по Н. И. Плотникову и С. Н. Елохиной)

Техногенный процесс	Формы техногенного изменения свойств окружающей среды (ОС)	Примеры на территории Урала
Осушение водоносных пород надрудной и водовмещающей толщ	Истощение естественных запасов подземных вод. Коренное нарушение взаимосвязи поверхностных и подземных вод.	Практически все горнорудные объекты: СУБР, Дегтярский, Левихинский, Березовский, Пышминско – Ключевской,

	Дренирование родников, колодцев, водозаборных скважин в зоне гидродинамического влияния. Нарушение структуры общего водного баланса. Загрязнение поверхностных вод в результате сброса дренажных вод. Существенное ухудшение общих ландшафтных условий.	Гумешевский, Сибайский и др. рудники
Вторичная консолидация рыхлых пород	Деформация поверхности и, как следствие, деформация подземных коммуникаций и нередко поверхностных сооружений	Возможны на буроугольных шахтах Челябинского бассейна
Депрессионное уплотнение песчано–глинистых пород при снижении пластового давления	Деформация поверхности и, как следствие, формация шахтных стволов и околошахтных горных выработок	Данные отсутствуют
Сдвигание в массиве горных пород в зоне влияния горных выработок	Значительная деформация поверхности, подземных коммуникаций и нередко поверхностных сооружений, дорог. Образование зоны техногенной трещиноватости	Практически все горнорудные объекты подземной и комбинированной систем отработки: шахты Магнетитовая и Северо – Песчанская, Дегтярский, Левихинский, Березовский, Гумешевский, Крылатовский и др.
Суффозионные и суффозионно-карстовые процессы, формирующиеся при осушении водоносных карбонатных пород	Образование на поверхности провальных воронок. Деформация поверхностных и подземных сооружений в зоне влияния провальных воронок	СУБР, Высокогорское, Алапаевское и Зырянское железнорудные месторождения
Внезапный прорыв рудничных вод, формирующийся под влиянием остаточного гидростатического напора	Деформация и затопление горных выработок, нарушение общего ритма добычных работ	Практически все горнорудные объекты с подземной отработкой
Оползневые процессы при открытой разработке месторождений, формирующиеся при слабоосушенных песчано–глинистых породах	Деформация уступов и бортов карьера. Нарушение общего ритма горных работ.	Режевской никелевый рудник, ГОК «Ванадий» (Гусевское МПИ), Меднорудянский отработанный карьер г. Нижний Тагил
Окисление рудной минерализации и органических веществ в осушенных породах техногенной зоны аэрации	Ухудшение качества рудничных вод, их химическое загрязнение, возможно формирование агрессивных кислых вод. Вторичное минералообразование (семиводные минералы типа мелантерита) и их накопление в трещинах техногенной зоны аэрации	Все медноколчеданные месторождения Урала (Емлин)
Взаимодействие осушительных устройств и водозаборных сооружений предприятия	Снижение общей производительности водозабора, требующее нередко строительства нового каптажного сооружения. Ухудшение качества воды на	Пышминско – Ключеской и Березовский рудники, липовский никелевый рудник

	водозаборе при остановке рудника и затоплении выработок	
Пучение глинистых пород в подземных горных выработках	Деформация горных выработок, требующая специального крепления	Данные отсутствуют
Горные удары при освоении месторождений в сложных геологоструктурных условиях	Деформация и обрушение горных выработок	СУБР
Подземные пожары	Повышенное газообразование. Изменение температуры горных пород	Дегтярский, Леневский и др. медноколчеданные рудники

Анализ табл. 8 свидетельствует, что максимальное по площади изменения свойств литосферы и окружающей природной среды связаны с дренажными мероприятиями по **осушению горных выработок**. В динамике процесса осушения выделяются две фазы:

- в первую фазу горные работы расположены выше местного базиса эрозии; источниками обводнения горных выработок являются естественные ресурсы и запасы подземных вод; на фоне естественного потока подземных вод под влиянием шахтного водоотлива формируется локальный техногенный фильтрационный поток, контуры которого вызывают ограниченное осушение компонентов ОС;
- во вторую фазу осушения снижение уровня подземных вод достигает значительных глубин; в балансовую структуру источников обводнения привлекаются поверхностные воды прилегающих рек, родниковый сток, грунтовые воды аллювиальных отложений; происходит отрыв депрессионной воронки от речных долин и её региональное развитие.

Обратной стороной осушения является формирование огромных объемов дренажных вод, имеющих обычно аномальный химический состав, что ограничивает их использование в хозяйственных и технических целях. В результате производится сброс дренажных вод в поверхностные водные системы, который загрязняет их. Иногда процесс смешения рудничных и речных вод прослеживается визуально на космоснимках на многие

километры. Имеется большой объем фактических данных и многочисленные исследования по составу рудничных вод и их влиянию на речной сток.

Снижение уровня подземных вод на больших площадях, кроме того, приводит к осушению почвенно– растительного слоя, ухудшению питания растительных сообществ, снижению бонитета лесных насаждений, осушению болот, занимающих важное место в биогеоценозах.

Опасной является техногенная активизация **суффозионно–карстовых** процессов, которые могут развиваться в краевых частях депрессионных воронок рудничного водоотлива за пределами горного и земельного отвода горнодобывающих предприятий, что затрудняет их прогноз и контроль. Обычно процессы техногенного карста и суффозии происходят на пойменных участках речных долин (СУБР и др.).

В пределах горных отводов при определенных системах подземной разработки (чаще с обрушением кровли) формируются мощные **зоны провалов**, как, например, над подземными выработками шахты Северо–Песчанская Богословского рудоуправления или шахты Магнетитовой Высокогорского управления, достигающие глубины 40 и более метров.

Внезапный прорыв рудничных вод встречался при работе многих уральских рудников. Особенно водообильными являются СУБР, ЮУБР, Полуночные марганцовые рудники, Гумешевский, Дегтярский и др. объекты, в геологическом строении которых участвуют карстующиеся горные породы (известняки и доломиты). Опасными являются прорывы поверхностных вод при развитии депрессионных воронок по площади (СУБР, Покровское и Зыряновское железорудные месторождения, Березовский рудник и др.). С увеличением глубины отработки объем водопритокров обычно стабилизируется (Гидрогеология СССР ...).

Оползневые процессы на бортах карьеров и провалов в пределах Уральских складчатых структур обычно формируют мелкие тела, которые устраняются их укреплением.

Техногенный процесс **окисления рудной минерализации** наибольшую активность приобретает на колчеданных месторождениях и, в первую очередь, в пределах породных отвалов, механизм которого достаточно хорошо изучен, наибольшую активность приобретает на колчеданных месторождениях и, в первую очередь, в пределах породных отвалов. При описании старых Сернистых рудников в Самарской области и рудников на побережье Белого моря, в пределах техногенной зоны аэрации происходит не только окисление и вынос минеральных образований, но и накопление вторичных минералов. На Урале образование вторичных минералов на разрабатываемых медноколчеданных месторождениях описано Б. В. Чесноковым, а на угольных – С. С. Потаповым и С. М. Блиновым и др.

Ещё одним опасным техногенным процессом горнорудного техногенеза являются **горные удары и подземные пожары**.

2.3. ТЕХНОГЕНЕЗ АКТИВНОЙ И ПАССИВНОЙ СТАДИЙ

С. Н. Елохина в работе «Техногенез затопленных рудников Урала» обстоятельно рассмотрела **техногенез постэксплуатационной (пассивной) стадии** горного техногенеза, отмечая, что на пассивной стадии формируется комплекс природно– техногенных геологических процессов со специфической гидродинамической и геохимической обстановкой (табл. 9).

Таблица 9. Комплекс техноприродных процессов активной и пассивной стадий горного техногенеза (по Э. Ф. Эмлину и С. Н. Елохиной)

Техногенные активной стадии (Э. Ф. Емлин, 1991)	Природно – техногенные пассивной стадии (С. Н. Елохина, 2013)
Осушение водоносных пород надрудной и рудовмещающей толщ дренажными мероприятиями	Подъем уровня подземных вод после остановки водоотлива в границах депрессионной воронки, самозатопление шахтных полей Излив шахтных вод на поверхность земли Изменение структуры фильтрационного потока и общего водного баланса Подтопление, заболачивание Сохранение водоотлива полностью или

	частично
Вторичная консолидация рыхлых пород при снижении пластового давления	Разжижение и снижение прочностных свойств горных пород при их вторичном замачивании
Депрессионное уплотнение песчаноглинистых пород при снижении пластового давления	То же
Сдвигание в массиве горных пород в зоне влияния горных выработок	Гравитационные процессы на подработанной территории, в том числе, в зоне сдвижения
Суффозионные и суффозионно-карстовые процессы, формирующиеся при осушении водоносных карбонатных пород	Суффозионные и суффозионно-карстовые процессы, формирующиеся в зоне сезонного колебания уровня подземных вод, в первую очередь, над подземными горными выработками
Внезапный прорыв рудничных вод, формирующийся под влиянием остаточного гидростатического напора	Внезапный прорыв рудничных вод из старых затопленных выработок в новые и работающие выработки
Оползневые процессы при открытой разработке месторождений, формирующиеся при слабоосушенных песчано-глинистых породах	Оползневые и осыпные процессы при открытой разработке месторождений, формирующиеся при «мокрой» консервации карьерных выемок
Окисление рудной минерализации и органических веществ в осушенных породах техногенной зоны аэрации	Химическое выветривание техногенных литоминеральных образований (отвалов, аэрогенных ореолов и др. объектов). Окисление рудной минерализации и органических веществ в осушенных породах техногенной зоны аэрации при неполном восстановлении уровня подземных вод. Растворение вторичных минералообразований в бывшей техногенной зоне аэрации
Взаимодействие осушительных устройств и водозаборных сооружений предприятия	Включение в область питания водозаборных сооружений затопленных шахтных полей
Пучение глинистых пород в подземных горных выработках	Водная эрозия стенок подземных горных выработок
Горные удары при освоении месторождений в сложных геологоструктурных условиях	Нарушение прочностных свойств и устойчивости подработанных массивов горных пород
Техногенные землетрясения	Техногенные землетрясения
Подземные пожары	Изменение температурного градиента в массиве горных пород
Формирование техногенных ландшафтов	Нерекультивированные техногенные

	ландшафты или их элементы, составляющие природно– техногенные геологические опасности

В табл. 10 комплексы техноприродных процессов, развивающиеся при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, сведены в группы процессов: горно– технологические, геодинамические, геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и гидрологические.

Таблица 10. Комплексы техногенных и техноприродных процессов горного техногенеза активной и пассивной стадий разработки месторождений

Группа процессов	Процессы активной стадии	Процессы пассивной стадии
Геодинамические	Оползни, сдвигание в массиве горных пород в зоне влияния горных выработок, горные удары и техногенные землетрясения	Оползни, осыпи, провалы, трещинообразование, обрушение горных выработок, горные удары
Гидрогеологические и гидрологические	Осушение водоносных пород надрудной и рудовмещающих толщ, прорыв рудничных вод	Подтопление, заболачивание, излив шахтных вод на поверхность, суффозионные и суффозионно– карстовые процессы
Гидродинамические	Депрессионное уплотнение песчано– глинистых пород, вторичная консолидация рыхлых пород при снижении пластового давления, пучение глинистых пород	Разжижение и снижение прочностных свойств пород при их вторичном замачивании, водная эрозия стенок подземных выработок
Геохимические	Химическое выветривание, в т.ч. окисление рудной минерализации и органических веществ	Химическое выветривание, вторичное минералообразование, растворение вторичных минеральных образований
Горно– технологические, в т.ч. физические, механические	Вскрышные, буро– взрывные работы, экскавация, дробильно– сортировочные работы, отвалообразование	Рекультивация (горнотехническая, биологическая, химическая и др.)

2.4. ТЕХНОГЕНЕЗ АСБЕСТОВСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

Как отмечалось выше, одним из мощных ландшафтопреобразующих факторов является горнодобывающая промышленность. Именно с горнодобывающими предприятиями как градообразующими связано появление многих российских городов и горняцких поселков: г. Мирный – алмазы, г. Березовский – золото, г. Дегтярск – медные руды, г. Магнитогорск – железо, г. Асбест – хризотил – асбест и многие другие города.

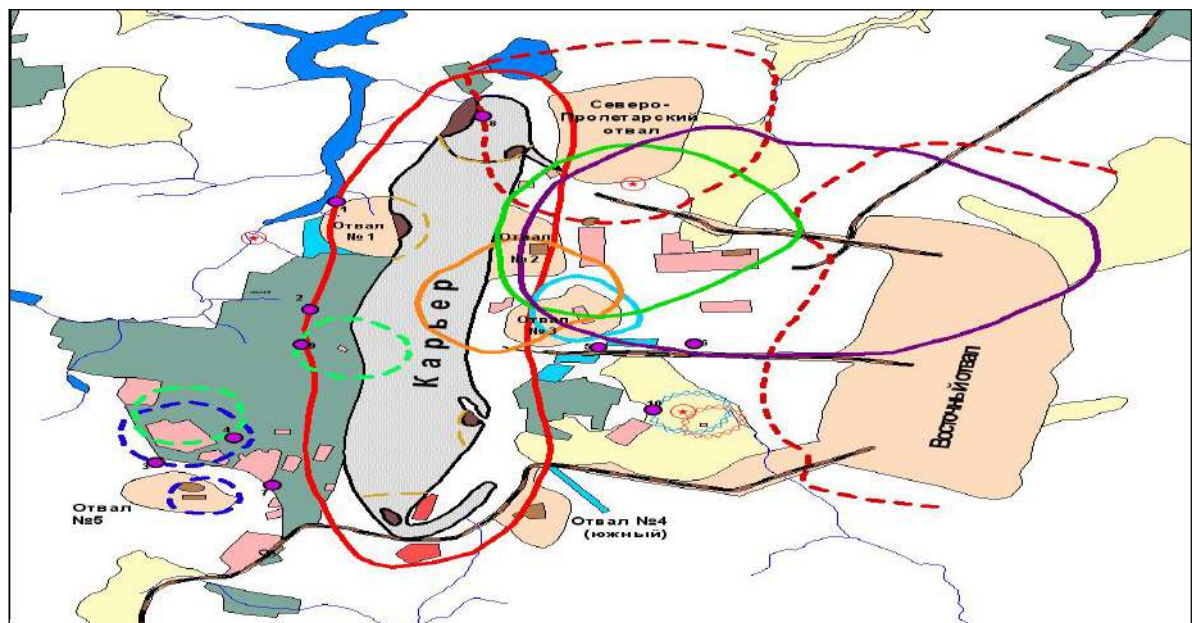
В результате взаимодействия горного предприятия с окружающей средой формируется **природно – техническая система (ПТС)**, которая охватывает разномасштабные явления и процессы техногенеза. Согласно известным определениям, **ПТС включает две подсистемы: «сооружение» (карьер, подземная горная выработка) и «область взаимодействия» (геологические, инженерно – геологические, гидрогеологические, геокриологические условия)**. На рис. 2 представлена структура ПТС месторождений твердых полезных ископаемых, по И.А.Абатуровой [9], а ниже приводится характеристика ПТС Асбестовского промышленного узла, которая сформировалась в результате производственной деятельности комбината «Ураласбест» по разработке Баженовского месторождения хризотил – асбеста [9].

Предприятия Асбестовского промышленного узла размещены в пределах г. Асбеста и прилегающего к нему района (рис. 3). Основной жилой массив г. Асбеста примыкает к западному борту действующего карьера, небольшой жилой массив (пос. 101 квартал) расположен вблизи восточного борта карьера. В южной части города расположен ремонтно – механический завод, к востоку от карьера на расстоянии 1.5– 3.5 км от основного жилого массива – цех 1 (фабрика №6) и цех 2 (фабрика № 4) обогатительной фабрики, отвалы вскрышных пород и отходов обогащения асбеста.

Основные источники воздействия, соизмеримые в площадном отношении с селитебной территорией г. Асбеста, – карьер и отвалы вскрышных пород.

Вставить рисунок!

Рисунок 2. Структура природно – технической системы месторождений твердых полезных ископаемых



	- жилая застройка		- СЗЗ автотранспортного предприятия (АТ)
	- коллективные сады		- СЗЗ завода "Поремит"
	- внутренние отвалы вскрышных пород		- СЗЗ завода холодного асфальта
	- болота		- СЗЗ карьера
	- кладбища		- СЗЗ отвалов
	- внешние отвалы и полигоны твердых промышленных отходов предприятий		- СЗЗ очистных сооружений
	- территория промышленных предприятий		- СЗЗ районной котельной
	- карьер		- СЗЗ ремонтно-механического завода (РМЗ)
	- контрольные точки замеров исследований атмосферного воздуха		- СЗЗ фабрики №4
	- очистные сооружения		- СЗЗ фабрики №6
	- стационарный пост №1		- железнодорожные пути и станции
	- предельный контур проектируемых внутренних отвалов		- гидросеть

Рисунок 3. Карта техногенных объектов Асбестовского промышленного узла

Карьер. Разведанное до глубины 300– 1200 м, Баженовское месторождение занимает площадь 45 м² и субмередионально вытянуто на 16,2 км при ширине до 3,0 км. Запасы полезных ископаемых Баженовского месторождения утверждены по хризотил – асбесту (1106,4 млн тонн по категориям А+В+С и 2156,9 млн т по категории С₁,) строительному камню (1298,6 млн м³ по категории А+В+ С₁) и недавно разведанному на двух участках восточного борта карьера декоративному камню (серпентиниты и перидотиты с запасами 348 тыс. м³ по категории С₁ и 1619 тыс. м³ по категории С₂).

Разведанных запасов месторождения хватит еще на 60– 100 лет отработки месторождения открытым способом. При этом согласно первоначальному проекту, отработка месторождения открытым способом возможна до глубины 500 м от поверхности по Северному и Южному участкам карьера, и до глубины 680 м – по его Центральному участку.

Значительные размеры асбестовых залежей и их сближенность позволили разрабатывать месторождение крупными механизированными карьерами с системой разработки горизонтальными слоями большой мощности (высота добычных уступов – 10– 15 м, угол откоса 60– 80°, ширина рабочих площадок 20– 100 м). В первый период добыча велась из нескольких карьеров, которые впоследствии соединились на различных горизонтах. В настоящее время месторождение отрабатывается единым карьером размерами 14*2 км и площадью 15,8 – 16,0 км², глубиной от 55 до 310 м, с дренажным водоотливом более 6 млн. м³ воды в год.

Для рыхления скальных пород и руды применяются буровзрывные работы. Бурение взрывных скважин производится станками шарошечного бурения. Выемка горной массы производится экскаваторами. Транспортировка руды и пустых пород с нижних горизонтов карьера до внутрикарьерных перегрузочных пунктов производится с использованием большегрузных самосвалов. Максимальный объем годовой добычи составил

– 56,3 млн. тонн горной массы в 1997 г. (производство товарного асбеста соответственно достигало 19,9 млн. тонн, в том числе из отвалов бедных руд – до 2,3 млн. тонн).

Карьер Баженовского месторождения делит Асбестовский промышленный узел на две зоны, тяготеющие соответственно к его западному и восточному бортам. Непосредственно к западному борту примыкает основной жилой массив г. Асбеста, в зоне западного борта (южная промышленная зона города) находятся ремонтно– механический завод, автотранспортные предприятия и другие службы комбината).

В зоне восточного борта карьера расположены жилой массив 101 квартала, основные отвалы вскрышных пород и отходов обогащения, асбестообогащительная фабрика, заводы «Порэммит» и холодного асфальта, цех взрывных работ.

Отвалы и полигоны промышленных отходов Асбестовского промышленного узла. На территории присутствуют 8 внешних отвалов общей площадью 33,6 км², что составляет около 44 % от площади земельного отвода предприятия (отвалы № 1– 5, Северо– Пролетарский отвал, два слившихся Восточных отвала) и 2 действующих полигона твердых промышленных отходов: полигон севернее асбестообогащительной фабрики № 4 и полигон северо– восточной части промплощадки фабрики № 6.

Нижняя часть отходов часто увлажнена вследствие неглубокого (иногда менее 2 м от подошвы складированных отходов) залегания подземных вод. Предположительно на большей части площади, в основании отвалов залегают уплотненные весом отвалов и заcolmатированные пылеватыми частицами, выносимыми из тела отвалов, песчано– глинистые отложения различной мощности. Это предполагает наличие линз верховодки в основании отвалов, вода которой подпитывает грунтовые воды.

На предприятии принята трехъярусная технология отвалообразования. Первый ярус (высотой 50 м) отсыпается из вскрышных пород. Отходы

обогажительных фабрик складироваться преимущественно на втором и третьем ярусах отвалов. По мере заполнения третьего яруса планируется покрытие отходов обогащения глинистыми породами.

В отвалах сложено 1570,7 млн. м³ или 4410,9 млн. т. вскрышных пород, а также 328,6 тыс. м³ или 519,5 млн. т отходов обогажительных фабрик. В последние годы, из-за потери рынков сбыта, объем промышленных отходов обогажительного комплекса возрос с 6,6 до 12,0 млн. т в год (из них утилизируется до 1,7 млн. т). Ожидается, что количество отходов обогащения, складироваемых в отвалы, в будущем будет колебаться в зависимости от ритмичности работы обогажительных предприятий и изменения спроса на строительные материалы, но не превысит 15,4 млн. т. в год. При этом проект развития комбината предусматривает максимальное снижение коэффициента вскрыши за счет увеличения крутизны бортов карьера и переход на внутреннее отвалообразование. Ежегодное количество образующихся вскрышных пород составляет около 37 млн. т., из которых утилизируется 19,2 млн. т.

В настоящее время в соответствии с разработанными институтом Уралгипрошахт проектами неутилизированные вскрышные породы складироваться в отвал № 1, Северо-Пролетарский и Восточный отвал, а также во внутренние отвалы, расположенные на временно консервируемых участках карьера.

Выполненными в семидесятых годах исследованиями свойств отходов асбестообогажительных фабрик (Новосибирский институт инженеров железнодорожного транспорта) установлено, что на поверхности отвалов обогащения под воздействием осадков образуется устойчивая к разрушению корка, армированная волокнами асбеста, которая предотвращает пылевыведение. Кроме того, отходы обогащения являются недренирующим материалом, и внутренняя часть объемов отходов обогащения сохраняется в

сухом состоянии. Однако данными свойствами обладают только отходы обогащения.

Сводная характеристика отвалов и полигонов промышленных отходов приведена в таблице 11.

Предприятие имеет два основных вида отходов (составляющих более 90 % от всей массы отходов производства) – вскрышные породы (коэффициент вскрыши составляет 1,8 – 3,1 т/т) и отходы сухого обогащения асбестовой руды. Кроме того, в отвалы складировались продукты осаждения рукавных фильтров и электрофильтров, отходы литейного производства, прочие твердые отходы производства.

По минеральному составу в складироваемых материалах преобладают силикаты группы серпентина, оливина и пироксена. В качестве примесей присутствуют магнетит, брусит, магниевые карбонаты, хромшпинелиды, тальк, хлориты и некоторые другие минералы.

Распределение пород отвальной массы по литологическим разновидностям следующее: серпентиниты – 44,5 %, перидотиты – 28,6 %, габбро – 12,3 %, тальк – карбонатные породы – 7 %, диориты – 4,9 %. Химический состав вскрышных пород: MgO – 42,0 %, SiO_2 – 40,9 %, Fe_2O_3 – 3,0 %, Al_2O_3 – 1,25 %. Фракционный состав вскрышных пород: фракция размером до 5 мм – 10%, от 5 мм до 1 м – 20%, размером от 1 до 2 м и от 2 до 3 м – по 15 %, от 3 до 5 м – 10%, от 5 до 10 м – 20% и размером более 10 м – до 10% от общей массы.

Таблица 11. Краткая характеристика отвалов Асбестовского промышленного узла

№ отвала	Местоположение отвалов	Высота, м/С, км ²	Объем отходов на 2000 г., млн. т.	Состав отходов
№ 1	Правобережный склон долины реки Б. Рефт в 100–150 м от уреза воды Малышевского водохранилища. Примыкает к застроенным территориям г. Асбеста и северо–западному борту карьера.	30 / 1,6	165,4	Вскрышные породы и забалансовые руды

Глава 2. Техногенез

№ 2	В пределах водораздела р.р. Пышма и Б. Рефт, в промышленной зоне на восточном борту карьера. Большая часть площади отвалов расположена в зоне дренажного влияния карьера и его крайняя восточная часть в многоводные периоды имеет сток подземных вод в северо–восточном направлении к Северо– Пролетарскому отвалу	54– 58/1,4	212,2	Вскрышные породы и забалансовые руды
			60,2	Отходы обогащения
			0,0074	Шламы производства мозаичной плитки
№ 3	В пределах водосборной площади р. Талица (левобережный приток р. Пышма), в промзоне, в 0,5 км восточнее карьера, в 0,5 км севернее поселка 101– й квартал. Западная часть дренируется депрессионной воронкой карьерного водоотлива.	70– 75/2,4	361,3	Вскрышные породы и забалансовые руды
			53	Отходы обогащения
№ 4	В 0,7 км юго– восточнее южного борта карьера, на водоразделе безымянного левого притока р. Грязнушки (левый приток р. Пышма) и р. Талицы	45/1,6	163,3	Вскрышные породы и забалансовые руды
№ 5	В 1 км юго– западнее г. Асбеста, на водоразделе р.р. Б. Рефт и Грязнушка	40/0,9	62,9	Отходы обогащения
			0,011	Формовочные материалы литейного производства
			0,000027	Окалина
			0,000022	Углеродная, графитовая пыль
Северо– Пролетарский отвал	В 0,5 км восточнее северной части карьера Баженовского месторождения, в 0,5 км юго– восточнее оз. Окунево, на приводораздельном склоне долины р. Пещерная (правый приток р. Б. Рефт)	67/4,2	660,3	Вскрышные породы и забалансовые руды
			0,00031	Стройматериалы
			0,000035	Негодные резинотехнические изделия
Восточный отвал	В 8 км восточнее г. Асбеста, на водоразделе р.р. Талицы и р. Б. Рефт	51/19,5	2939,3	Вскрышные породы и забалансовые руды
			385,7	Отходы обогащения
Внутренние отвалы	Западный и восточный борта законсервированных карьеров № 1– 2 и Северный, а также в пределах южной выездной траншеи с выведенной из эксплуатации части территорий внешних отвалов.	...	46,5	Вскрышные породы и забалансовые руды

Содержание химических элементов в отвальных породах и в подотвальных подземных водах, развитых в районе отвалов, приведено в таблице 12.

Таблица 12. Химический состав техногенных образований отвалов и подземных вод

Химический элемент	Кларк в земной коре, % (по Ферсману А. Е.)	Вскрышные породы, %	Отходы обогащения, %	Отвалы в среднем, % (максимальный кларк концентрации)	Подземные воды в районе отвалов, мг/дм ³
Cr	0,0083	0,17	0,13– 0,99	0,001– 3,1 (119,3– 373,5)	0,002
Ni	0,01	0,15	0,10– 0,196	0,001– 0,0196 (19,6)	0,006
Mg	2,35	20,6	37,2	21,9 – 26,7 (11,4)	27,97– 115,5
W	0,0001	Н.с.	Н.с.	0– 0,0003 (3,0)	Н.с.
Fe	4,2	4,2	5,6	0,183– 5,46 (1,3)	0,06– 0,2
Mn	0,10	0,03	0,03– 0,116	0,0077– 0,1155 (1,2)	0,006
Mo	0,0001	Н.с.	Н.с.	0– 0,0001 (1,0)	0
Si	26,0	48,6	39,8	17,9– 20,0 (–)	Н.с.
Al	7,45	9,8	2,1	0,005– 0,98 (–)	Н.с.
Ca	3,25	6,10	1,30	0,0071– 1,31 (–)	54,1 – 62,1
Na	2,40	2,10	0,20	0– 0,0148 (–)	0
K	2,35	0,05	0,05	0– 0,0083 (–)	0
F	0,01	Н.с.	0	0 (–)	Н.с.
Ti	0,61	Н.с.	0,003	0– 0,003 (–)	Н.с.
C	0,0014	Н.с.	Н.с.	0,002– 0,023	Н.с.
N	0,009	Н.с.	Н.с.	0,001– 0,007 (–)	Н.с.
Zr	0,017	Н.с.	Н.с.	0– 001– 0,003 (–)	Н.с.
Cu	0,0047	0,002	0,0019	0– 0,001 (–)	0
Zn	0,0083	0,007	0,006	0– 0,001 (–)	0
As	0,0002	Н.с.	Н.с.	0 (–)	0
Y	0,0029	Н.с.	Н.с.	0 (–)	Н.с.
Sr	0,034	Н.с.	Н.с.	0 (–)	0,02– 0,05
Pb	$1,6 \cdot 10^{-3}$	0,01	0,01	Н.с.	0
Co	0,002	0,002	0,002	Н.с.	Менее 0,001
Cd	$5 \cdot 10^{-4}$	Н.с.	Н.с.	Н.с.	0,0002
Be	Н.с.	Н.с.	Н.с.	Н.с.	0– 0,001
Zr	Н.с.	Н.с.	Н.с.	0,003	Н.с.
V	Н.с.	Н.с.	Н.с.	0,007	Н.с.

Примечание: Н.с.— нет сведений.

Отходы обогащения представляют собой мелкий щебень фракций 0– 10 мм, содержащихся до 1,1 % асбеста. Отходы обогащения имеют лишь большую степень измельчения по сравнению с материалом вскрышных

пород, минералогический и химический состав идентичен вскрышным породам.

Так как на всех стадиях работ отсутствует какое– либо химическое воздействие на добываемую и обогащаемую руду, то наличие каких– либо специфических реагентов в отвальной массе и отходах обогащений исключено.

В количествах, превышающих кларковые, в отвальных породах содержатся Cr, Ni, Mg, W, Fe, Mn. Элементы, содержащиеся в максимальных концентрациях, имеют тенденцию к рассеиванию, выносу из отвальных пород при благоприятных условиях миграции.

Разработка месторождений открытым способом предполагает разрушение растительного покрова и местообитаний животных на месте карьера, отвалов, всех технологических и вспомогательных сооружений. Вокруг территории с полностью разрушенным почвенно– растительным покровом формируется зона его трансформации. Степень нарушенности почв и растительности в этой зоне разная, но имеет тенденцию к снижению с удалением от источника нарушений. При этом растительность может стать индикатором таких изменений как переувлажнение, дренаж, изменение физических и химических свойств почвы, интенсивность преобразований рельефа.

Загрязнение почв и растительности происходит вследствие распыления горной массы при разработке, транспортировке, хранении, в результате работы карьерной и транспортной техники, энергетических установок и технологического оборудования, а также при загрязнении водном и поверхностном.

Источником воздействия является пыль, прежде всего асбестовая, а также оксиды серы и азота, тяжелые металлы. Анализ приземных концентраций фитотоксичных соединений показал, что опасности для большинства групп растительности они не представляют.

Воздействие на животный мир карьерных разработок полезных ископаемых связано с разрушением и нарушением местообитаний, нарушением кормовой базы (в связи с разрушением растительного покрова), с шумовым воздействием техники и технологического оборудования, присутствием человека, охотой. Может иметь значение загрязнение воздуха, воды, пищи.

Исследования показали, что асбестовая пыль должна рассматриваться как физический фактор, а не химический – она может воздействовать, забивая поры и некоторым образом нарушая дыхание. Не зафиксировано действия асбеста на дыхание, на генетические особенности мелких млекопитающих, которые обитают на территории, примыкающей к комбинату «Ураласбест».

Анализ техногенных воздействий на рассматриваемую территорию позволяет разработать их классификацию. В основе классификации лежат природа и механизм воздействия, характер воздействия, его размер, положение в пространстве, обратимость, техногенное влияние, оказываемое тем или иным источником. В типизации учтены «первичные» техногенные воздействия, непосредственно влияющие на основные компоненты окружающей среды.

Классификация техногенного воздействия Асбестовского промышленного узла на окружающую среду выполнена на основе разработанной В. Т. Трофимовым, В. А. Королевым и А. С. Герасимовой [17] классификации техногенных воздействий с учетом загрязнений атмосферного воздуха (табл.13).

В год в атмосферу поступает около 1000 тонн пыли (при интенсивности 55 г/м²), которая оседает в основном в радиусе 200– 300 м вокруг источников выброса. С пылью привносятся тяжелые металлы, основные – Cr и Ni.

За счет отбора подземных вод происходит уменьшение подземного стока на 5 % (1005 тыс. м³/ год), а поверхностный сток увеличивается за счет сбросов дренажных вод и сточных с промышленных предприятий до 6726 тыс. м³/ год с повышенным содержанием взвешенных частиц и соединений азота.

В процессе функционирования ПТС Асбестовского промышленного узла воздействие на окружающую среду оказывается, как правило, комплексно, но, опираясь на данную классификацию, комплексные воздействия всегда могут быть расчленены на отдельные составляющие для их изучения и последующего анализа. В пределах ПТС Асбестовского промышленного узла динамично (в масштабе физического времени) изменяется химический состав почв, поверхностных и подземных вод.

Таблица 13. Классификация техногенных воздействий на окружающую среду Асбестовского промышленного узла, по А.В.Захарову[9] .

Вставить таблицу!!!

2.5. ДЕГТЯРСКИЙ ТЕХНОГЕНЕЗ

Техногенез Асбестовского горнопромышленного узла характеризует техноприродные процессы активной стадии разработки месторождений.

На Урале как старейшем горнорудном регионе, кроме действующих, имеются многочисленные остановленные рудники. Так, на территории Свердловской области из 40 рудных месторождений, которые разрабатывались в 70– годах XX в. сейчас более 60 % находятся во временной или в стадии полной ликвидации. Одним из них является Дегтярский медный рудник, горнодобычные работы на котором были прекращены в 1944 г. в связи с полной отработкой утвержденных запасов.

С момента прекращения шахтного водоотлива и заполнения воронки депрессии все открытые горные выработки были полностью затоплены. Также образовались подотвальные озёра терриконов шахт «Капитальная– 1» и «Капитальная– 2» с переливом кислых вод в р. Дегтярку.

В условиях активизации процессов окисления остаточной сульфидной минерализации, неотработанных целиков рудного тела, а также подпитывания загрязненными атмосферными осадками, проходящими через слой отвальных пород, рудничные воды приобрели сульфатно– хлоридно– гидрокарбонатный и хлоридногидрокарбонатно– сульфатный состав с величиной сухого остатка от 5 до 12,6 г/л и более, и аномально высоким содержанием железа (36,6 мг/л в канализационном коллекторе, 1999 г.), меди (до 0,65 мг/л – на входе в очистные сооружения хозяйственно– бытовых стоков, 1999г.) и др. элементов. В связи с активной горнодобывающей деятельностью за весь период существования Дегтярского рудника наблюдалось существенное влияние техногенных процессов на окружающую среду. Горнорудная промышленность в районе Дегтярска имела свои особенности технологической системы добычи полезного ископаемого, глубину техногенного проникновения в недра земли, геолого– гидрогеологические условия промышленной отработки и др. Всё это в

совокупности определило особенности формирования природотехногенных процессов на пассивной стадии техногенеза, которую можно квалифицировать как «Дегтярский техногенез», по С.Н.Елохиной [6].

Дегтярский техногенез, как и любой другой техногенез горнопромышленного профиля, характеризуется специфической ландшафтной, геодинамической и гидродинамической, гидро – и гидрогеохимической, инженерно– геологической и геофизической обстановками.

1. Природные *ландшафты и почвы* на территории Дегтярского рудника под влиянием техногенных мероприятий стадии освоения претерпели интенсивные антропогенные изменения. На поверхности сохранились терриконы, заброшенные копры шахт, провалы, карьерные и подотвальные озера и др. техногенные объекты. Почвенный покров распространён далеко не повсеместно, а там где он сохранился, характеризуется малой мощностью (не более 10– 15 см). Это связано с расчлененностью рельефа, густой сетью автодорог и железнодорожных путей, отвалов, терриконов, старых горных выработок и провалов. Местность покрыта густой сетью провалов и канав, глубина которых достигает иногда нескольких десятков метров. Лесная растительность представлена в основном лиственным составом пород. Встречаются единичные участки с произрастанием монокультур берёзы обыкновенной и осины на откосах отвалов и карьеров, а также на изрытой поверхности. **На пассивной стадии техногенеза в результате процессов самозарастания на нарушенной поверхности земли происходит формирование вторичного леса.** Однако значительную часть площади занимают **техногенные грунты**, относящиеся к 3 классу опасности, непригодные для самозарастания (растительность отсутствует).

Наличие взаимосвязанных подземных вертикальных и горизонтальных горных выработок с прямым доступом на самые глубокие горизонты

давления, равного атмосферному, позволяет выделять на глубину до 610 м специфические морфоструктурные элементы – *подземные горнорудные ландшафты*.

Преобладание техногенных процессов над природными определяет современную картину ландшафта: характерна смена растительности с доминированием берёз и поросли сосны, формирование на большей части территории примитивного новообразованного профиля почв на перемещённых делювиальных и элювиальных глинах.

2. Интенсивная многолетняя горнодобывающая деятельность на территории рудника привела к активизации *геомеханических и гидродинамических процессов*, таких как территории сдвиги и обрушение горных пород, оползневые процессы на отвалах, затопление заброшенных открытых и подземных горных выработок, подтопление и заболачивание просевшей после заполнения воронки депрессии шахтного водоотлива. В текущий период на поверхности отвалов фиксируется активность процессов струйной эрозии, в бортах карьера – оползни, над подземными выработками – обрушения. Селитебная застройка города страдает от подтопления.

Перемещённые почвы имеют молодой возраст и, согласно материалам ООО «Уральская геотехнологическая компания» (УГТК), более лёгкий механический состав, следовательно, больше подвержены процессам эрозии и дефляции, так как растительный покров на них, как правило, имеет незначительное покрытие.

3. В 2005 году на территории проводилось *литохимическое опробование* территории для изучения экологического состояния почв и грунтов. По значениям суммарного показателя химического загрязнения (Z_c) почво–грунты территории характеризуются чрезвычайно экологической ситуацией при опасном ($Z_c = 32–64$) и, редко, весьма опасном ($Z_c > 64$) уровне загрязнения тяжелыми металлами. Последнее выявлено на восточном

склоне горы Лабус. В ореоле загрязнения юго-западной части высокие значения содержания Cu, Zn, Pb, Ni, Cr, Hg. В восточной части района с высокими значениями содержания Cu, Zn, Pb, Ni, Cr, Hg, Mn.

В результате деятельности горнодобывающей промышленности были сформированы техногенные почво-грунты практически на всей территории с техногенной геохимической ассоциацией, в которой главное место принадлежит цинку (С/ ПДК до 25), в меньшей степени накапливается медь, свинец, хром, ртуть, никель, марганец.

4. Основные проблемы создает кислый и агрессивный *поверхностный и подземный сток*, обогащенный железом и тяжелыми металлами. Проходя через шахтное поле, река Дегтярка и ее русло было канализировано. На данный момент русло река представляет собой сточную канаву, принимающую шахтные и хозяйственно-бытовые сточные воды. Русло р. Исток, пересекающее северный фланг месторождения, также претерпело техногенную трансформацию при освоении северного фланга месторождения.

В поверхностных водах в пределах зоны Дегтярского техногенеза в 2005 году были зафиксированы значения pH до 2,5– 3,0, минерализация до нескольких грамм на литр, аномально высокие содержания сульфат– иона, ионов металлов (Fe, Cu, Pd, Zn, Al, Mn, в том числе, Cd) (по данным ООО «ММПИ»). Состав поверхностных вод отражает тесную связь с изливающимися кислыми шахтными и подотвальными водами и резко отличается от природного.

В 2012 году содержание большинства элементов в речной воде в пределах рудного поля также выше фоновые значения (SO_4^{2-} , Mg, Fe, Mn и Zn). Низкие значения pH указывают на сильное влияние отработанного месторождения. Пробы воды, взятой из карьера и после выхода из него, имеют значение pH 2,56 и 2,52, соответственно. Вода в приотвальных озёрах (терриконы шахт «Капитальная– 1» и «Капитальная– 2»), имеет также низкие

показатели рН, составляющие 2,87 и 2,81. Вода р. Дегтярка после станции нейтрализации имеет значение рН 4,55. Фоновая кислотность воды в реках Дегтярка и Исток, до их попадания в пределы зоны Дегтярского техногенеза, составляют 6,72 и 7,01, соответственно.

По данным ООО «МППИ», среднегодовой вынос железа рудничным изливом на пассивной стадии составляет 1575 т/год и примерно соответствует объему выноса рудничным водоотливом, который однако подвергался более полной химической обработке на цементационной установке.

Вынос наиболее токсичного элемента кадмия, по данным того же источника, составляет 0,2 т/год при концентрации 0,10 – 0,26 мг/л.

5. На территории техногенеза активны процессы вторичного минералообразования. При выходе шахтных вод на поверхность земли в бортах карьерного озера, в русле рек Дегтярка и Исток после взаимодействия с атмосферными агентами в *донных отложениях* накапливается специфический осадок, содержащий большое количество железа.

Максимальное содержание Ni, Cu, Zn, Al, Pb, Mn, Cr, Co, Cd, Fe, Mg, As в донных отложениях наблюдаются на участках бывшей плотины «Гидромедь » и в донных отложениях приотвального озера террикона шахты «Капитальная – 1». При реабилитации территории техногенеза донный осадок, как источник вторичного загрязнения поверхностных вод, должен быть нейтрализован.

6. Гидродинамическая ситуация пассивной стадии Дегтярского техногенеза отличается смещением природных поверхностных водоразделов, частично унаследованных от активной стадии. Например, на базовом этапе мониторинга была зафиксирована самопроизвольная переброска части стока р. Вязовки, протекающей на южном фланге месторождения, через подземное выработанное пространство на север в бассейн р. Исток–Ельчевка. Переброска происходила фильтрацией речных вод (в объемах меньших, чем

при рудничном водоотливе) по зоне техногенной трещиноватости с выходом в виде родниковой разгрузки на поверхность земли и далее через зону сдвижения поглощением в подземные горные выработки, служащими путями транзита подземного стока на север к зоне разгрузки рудничного стока.

Суммарный объем излива рудничных вод на базовом этапе мониторинга в количестве 2–4 тыс. м³/сут. в период межени с возрастанием до 15 тыс. м³/сут. в паводок.

Объем дренажных вод не имел такой изменчивости и в среднем составлял около 5 тыс. м³/сут, причем гидрологическими работами ОАО «Гидроэкспедиция» было доказано, что около 50 % объема составляло поглощение поверхностного стока. Очевидно, что на пассивной стадии происходит увеличение доли подземного стока в общем водном балансе территории.

7. Указанные гидродинамические особенности пассивной стадии техногенеза не смогли бы реализоваться, если бы горными работами не был сформирован *техногенный водоносный горизонт шахтного типа*.

Таким образом, комплексный анализ компонентов геологической среды показал, что территория Дегтярского техногенеза является зоной экологического бедствия. В зонах провалов и карьерах продолжается развитие оползневых и провальных явлений, угрожающих близлежащим коммуникациям и строениям г. Дегтярска.

Техногенные грунты часто не поддаются самозаращению и требуют проведения специальных мероприятий по биологической рекультивации. При контакте данных пород с атмосферными осадками образуются кислые воды (рН 2–3). Вынос токсичных компонентов (Cd, Cu, Zn, Fe, As, Ca, Mg, Al, S и др.) из сульфидсодержащих грунтов и подотвальных вод терриконов происходит как в подземные, так и в поверхностные воды с последующим поступлением в и питьевое водохранилище. Известкование поверхностных вод в существенной степени снижает внешнюю гидрохимическую опасность

зоны Дегтярского техногенеза, однако такие токсиканты как кадмий, не купируются в достаточном объеме. Рекультивация провалов в южной зоне сдвижения шлаковыми отходами требует дополнительного гидрохимического контроля на изливе шахтных вод.

На данной территории, с тяжелой экологической обстановкой, необходимо проводить регулярные исследования в назначенных точках контроля, для установления состояния техногенеза, его активизации или спада, в целом изменения геологической и окружающей сред, что имеет особую актуальность в области питания основного питьевого источника водоснабжения г. Екатеринбурга.

Изучение горного техногенеза является не только научной, но и важной практической задачей, потому что главной задачей в условиях техногенеза является разработка мероприятий по минимизации воздействия горнодобывающих комплексов на окружающую среду. Решение этих вопросов особенно важно для таких горнорудных регионов, как Уральский, где горнорудный комплекс является важной составляющей горно– металлургического комплекса. Именно Урал является одним из поставщиков железных и цинковых концентратов металлургических заводов региона. Но именно здесь, на Урале, накоплены миллиарды тонн горнопромышленных отходов (ГПО) в виде отвалов, хранилищ и свалок, уродуя и отравляя окружающую среду. Только Свердловская область за 300 лет накопила на своей территории около 9,0 млрд. тонн отходов горнодобывающего, обогатительного, металлургического, энергетического и химического производств, которые образовали 188 самостоятельных техногенно– минеральных объектов различных типов.

Несмотря на наличие сегодня технологических возможностей по переработке значительной части образующихся ГПО, доля отходов, размещенных в отходах, шламо– и шлаконакопителях, хвостохранилищах,

непрерывно увеличивается, усугубляя и без того непростую экологическую ситуацию в регионах их размещения.

Содержание тяжелых металлов в отходах в большинстве случаев превышает кларковые и фоновые значения. Твердые отходы являются своеобразными накопителями техногенных поллютантов, поступающих в природную среду гидрогенными и атмогенными путями.

Результатом стока жидких отходов из отвалов и других источников является повсеместное загрязнение прилегающего ландшафта: почв, подземных и поверхностных вод.

При открытой добыче полезных ископаемых в загрязнении окружающей среды большую роль играют выбросы в атмосферу пылегазовых продуктов добычных работ. При массовых взрывах концентрация пыли в воздух на расстоянии 1,5 км в течение часа составляет 6–10 мг/м³. Из такого облака в радиусе 2–4 км рассеивается от 200 до 500 т. мелкодисперсной пыли, содержащей 93–99 % частиц размером менее 5 мкм. Интенсивность выпадения пыли достигает фоновых значений на расстоянии до 10 и более км.

Наиболее эффективным способом защиты окружающей среды в районе горнодобывающих предприятий является, по мнению многих исследователей, комплексный метод рекультивации, который включает в себя горнотехническую, химическую и биологическую рекультивацию. Эти технологии позволят снизить уровень содержаний загрязнений в отвалах и хвостохранилищах, а также извлечь из них ценные компоненты.

В целях устранения негативного техногенного воздействия на окружающую среду техноприродных процессов горного техногенеза рекомендуется:

- изучение на основе комплексных исследований техногенных объектов;
- применение современных методов отвалообразования использованием гидроизолирующих материалов при формировании оснований;

- сбор рассеянных стоков карьерных, шахтных и подотвальных вод, жидкой фазы материала хвостохранилищ и других жидких производственных отходов в единый водосборник;
- очистка сточных вод и химическая нейтрализация отвалов с использованием комплекса гидрометаллургических, химических, физических и биологических методов;
- проведение биологической рекультивации на отвалах и хвостохранилищах с применением агротехнических процессов;
- инженерная защита горных выработок от поверхностного и подземного стоков, а также от минеральных пожаров.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Какие основные виды воздействия на окружающую среду отмечаются при техноприродных процессах?
2. Как трансформировалось содержание понятий «техногенез» с момента его появления?
3. Какие типы техногенеза выделяются, по Н. И. Плотникову?
4. Какие основные техногенные процессы выделяются в составе горного техногенеза?
5. Какие основные техноприродные процессы характерны для активной и пассивной стадий горного техногенеза?
6. Что такое природно – техническая система?
7. Из каких техногенных объектов состоит Асбестовский промышленный узел?
8. Какие техногенные воздействия на окружающую среду оказывает техногенез Асбестовского промышленного узла?
9. Какие техногенные воздействия на окружающую среду оказывает Дегтярский техногенез пассивной стадии?

10. Какие методы можете порекомендовать для уменьшения или устранения негативного воздействия на окружающую среду техноприродных процессов горнодобывающей промышленности?

Глава 3

ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ

3.1. ВИДЫ И ОБЪЕМЫ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Отходы горного производства, или **горнопромышленные отходы (ГПО)** – это неиспользуемые в данный момент продукты добычи и переработки минерального сырья, выделяемые из массы добытого полезного ископаемого (горные массы) в процессе разработки месторождения, последующего обогащения и химико– металлургического передела [1,13].

ГПО имеются в угольной, черной и цветной металлургии, горной химии (производство минеральных удобрений), в промышленности стройматериалов, ядерной энергетике.

Классификация отходов горного производства производится по фазовому составу и производственным циклам (табл. 14). Относительный выход отходов зависит от производственного цикла, характера сырья, содержания извлекаемых компонентов в исходном продукте. Как видно из табл. 14, видовой состав отходов горно– металлургического производства довольно разнообразен и включает твердые, жидкие и газообразные продукты.

В данной главе рассматриваются лишь наиболее обширная по объему группа горнопромышленных отходов, представленная по фазовому составу твердыми компонентами и разделенные на три группы:

Таблица 14. Виды отходов в горно– металлургическом цикле

Фазовая характеристика отходов	Добыча		Обогащение		Металлургический передел	
	Открытая	Подземная	Гравитационное, магнитное, электрическое	Флотационное	Гидрометаллургия	Пиromеталлургия
Твердые	Вскрышные породы	Шахтная порода	Хвосты	Хвосты	Осадки	Шлаки
Жидкие (растворы и суспензии)	–	Шахтные воды	Промывочная вода, шламы	Шламы, жидкая фаза пульпы	Солевые растворы	Охлаждающая вода
Пылегазовые	Пыли	Метан при добыче угля, вентиляционный воздух	–	–	Отсосы	Газы, пыли

1. **Отходы добычи** – отвалы вскрышных и вмещающих пород с пропластками рудных минералов – 70– 75 %;
2. **Отходы обогащения** – шламо– и хвостохранилища – 20– 24 %;
3. **Отходы металлургического и гидролизного передела** – отвалы металлургических шлаков и шламоохранилища – 5– 6 %.

Рисунок 4, 5, 6!!!

Рис.4. Отходы добычи

Рис.5.Отходы обогащения

Рис.6. Отходы металлургического и гидролизного передела

Горнопромышленные отходы всегда сопровождали горнодобывающую и горноперерабатывающую промышленность, однако почти до середины прошлого века они не рассматривались как особая проблема. С ростом добычи полезных ископаемых количество ГПО стало быстро расти, причем значительно быстрее, чем выход продукции, потому что со временем все больше и больше вовлекались в хозяйственный оборот руды с более низким содержанием полезных компонентов, увеличивалась зольность углей, усложнялись условия и глубина разработки месторождений и соответственно увеличивался выход вскрышных и отвальных пород.

К настоящему времени в России накоплено около 100 млрд. т. ГПО, причем ежегодный прирост составляет (млн. т.):

- угольная промышленность – 1960;
- черная металлургия – 630;
- цветная металлургия – 374;
- химическая промышленность и производство минеральных удобрений – 270;
- промышленность строительных материалов – 265.

За год в общей сложности накапливается 3,5 млрд. тонн ГПО.

Только Свердловская область за 300 лет накопила 8,5 млрд. т. ГПО, которые образовали 188 техногенно–минеральных объектов, из них 95 породных отвалов, 31 отвал обогащения, 37 шламохранилищ и шлакоотвалов, 15 золо – и шлакоотвалов, 10 отвалов химпроизводства.

Вопросы, связанные с ГПО, можно рассматривать с разных точек зрения: экономической, экологической, технологической, законодательной, организационно– управленческой, ресурсной, социальной, кадровой.

ГПО представляют значительный интерес с точки зрения их ресурсного потенциала. Так, по некоторым оценкам, в ГПО России содержится меди более 8 млн. т., цинка – 9 млн. т., свинца – 1 млн. т., никеля – 2,5 млн.т., оксида алюминия – 33,5 млн. т., олова – 600 тыс. т., молибдена – 200 тыс. т.,

золота – 1 тыс. т., серебра – 12 тыс. т. Уже более полувека ведется извлечение из старых отвалов золота, урана, редких металлов. Отвалы могут служить дополнительным источником получения меди, угля, алюминия, редких металлов и другого сырья. Разрабатываются комбинированные схемы обогащения шлаков, шламов и других отходов металлургии. Сорбционная и ионообменная технологии позволяют извлекать цветные металлы, соли, галоиды из стоков, пульп, шахтных вод и т.п. Из газовых отходов цветной металлургии традиционно получают серную кислоту.

Переработка отходов горного производства, как правило, связана с потребностями смежных отраслей в сырье. Технологические исследования по утилизации отходов показали возможность комплексной переработки многих полезных ископаемых с полным или частичным переходом на производство различных видов продукции из отходов (табл. 15).

Таблица 15. Возможные направления отходов в смежные отрасли

Отрасли, производящие отходы	Продукция из отходов для отраслей						
	Топливо	Черные металлы и сплавы, их соединения и сплавы	Цветные металлы и их соединения	Удобрения и продукты основной химии	Стройматериалы	Сырье для атомной энергетики	Другие виды использования
Угольная промышленность	Уголь из отвалов; метан из шахт; Газификация отвалов	Fe из пирита	Al, Al_2O_3 , Al – Si сплавы	Известкователи почв; Серная кислота из пирита	Аглопорит Щебень Кирпич	–	Закладка шахт; дорожное строительство
Теплоэнергетика	Горючая масса из золы; тепло энергоустановок	Fe – Si сплавы из золы	Al – Si сплавы из золы; Ge, Ga, Mo	Серная кислота из отходящих газов; микроудобрения;	Щебень; зологравий; аглопорит; кирпич	U, Th	Дорожное строительство

Черная металлургия	Тепло металлургических печей	Fe из окисленных кварцитов	V, Co, Cu, Ni, Ti, Zr, Zn, Mg, Be, Ta, Nb и др.	Фосфорные удобрения	Щебень ; зологравий; цемент; огнеупоры; песок; известь	–	Дорожное строительство; засыпка оврагов; закладка шахт; ирригационное строительство
Цветная металлургия	Автогенное сжигание сульфидов; тепло металлургических печей	Fe из пирита, пиротина, титаномангнетита	Металлы из старых отвалов, шлаков, хвостохранилищ, осадков, стоков	Серная кислота; микроудобрения	То же	U, Tk, Li, Be	Закладка шахт
Производство минеральных удобрений (горная химия)	–	Магнетит; титаномангнетит; перовскит	Редкие земли; Al из нефелина ; Ti, Mg	Фосфор из хвостов обогащения; содопродукты из нефтелина; удобрения из отходов обогащения	–	U, Li из рассолов; Th	То же
Производство нерудных стройматериалов	–	Магнетит и Fe при обогащении и песков	Ti, редкие земли при переработке песков	Известкователи почв; улучшение структуры почв; адсорбенты влаги и почв	–	–	Закладка шахт и карьеров; дорожное строительство; ирригационное сооружение
Атомная энергетика	Тепло установок	Fe; Mn	Au, Cu, Zn, Pb	Микроудобрения; фосфорные удобрения; серная кислота	–	Доизвлечение U; Th из отходов	Закладка шахт

В 2014 г. правительством Свердловской области разработана «Стратегия обращения с отходами производства на территории Свердловской области до 2030 года». Только на разработку и подбор

технологий по переработке промышленных отходов, включая и ГПО, в 2019 г. выделено 100 млн. рублей.

В период 1997 – 2003 гг. было переработано 58 млн. т. ГПО и получено 18 млрд. руб.

Текущие шлаковые отвалы используются и перерабатываются на ОАО «СУМЗ», Алапаевском и Надеждинском металлургических заводах, Кушвинском заводе прокатных валов и др.

По новой программе до 2030 г. планируется переработать 110 млн. т. отходов с получением 2 млн. т. концентрата черных металлов, 120 тыс. т. медного концентрата, 5 тыс. т. редкоземельных металлов.

Всего в регионе образуется около 849 видов отходов производства и потребления. Самыми крупнотоннажными являются вскрышные и вмещающие породы, а также отходы обогащения полезных ископаемых. По данным Федерального классификационного каталога отходов, в списке крупнейших эмитентов промотходов «Ерваз КГОК», «Ураласбест», «Святогор», «Золото Северного Урала».

Чтобы снизить нагрузку на экологию, промпредприятия должны увеличить объем переработки шламов. К 2030 году заводы должны рекультивировать 65 % выпускаемых отходов. По некоторым оценкам, это потребует от бизнеса вложений не менее 14,7 млрд руб.

На практике выяснилось, что есть две основные проблемы, которые существенно осложняют начало рециклинга накопленных отходов.

Первая проблема – *отсутствие технологий*, которые позволят вовлечь шламы в повторный оборот.

Вторая проблема комплексной переработки техногенных отходов в регионе — *отсутствие собственников у ряда площадок*. Многие компании прекратили существование, поэтому решать вопрос по переработке шламов и финансировать этот процесс предстоит государству. Из 307 объектов размещения промышленных отходов 37 объектов являются бесхозными. На

них размещено около 12,4 тыс. т промотходов (1,4% от общего показателя промышленных отходов).

3.2. ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ В СТРУКТУРЕ МИНЕРАЛЬНО–СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

За последние 30 лет в стране практически не проводились геологоразведочные работы, к тому же налицо нежелание крупных горнорудных компаний инвестировать денежные средства в модернизацию существующих производств и внедрение новейших технологий по обогащению и переработке минерального сырья из бедных руд. Все это привело к резкому сокращению рентабельной части МСБ твердых полезных ископаемых (ТПИ).

Правда, в последнее время ситуация несколько улучшается, однако расширенное годовое воспроизводство погашенных при добыче запасов было достигнуто лишь по ограниченному кругу ТПИ, таких, как золото, металлы платиновой группы, уголь, титан, ванадий, цирконий, стекольное и цементное сырье.

Показателен анализ состояния МСБ «Большой тройки» цветных металлов, таких, как **алюминий, медь и никель**, использование которых в народном хозяйстве является индикатором технологического и экономического уровня развития общества. В настоящее время потребность внутреннего российского рынка в этих металлах полностью удовлетворяется их производством, однако в случае роста промышленного производства до уровня развитых стран неизбежно встанет вопрос о возможности отечественной минерально–сырьевой базы обеспечить этот рост (рис. 7).

Вставить рисунок!!!

Рис. 7. Объемы производства и потребления алюминия, меди и никеля в 2008 г. в России в сравнении с развитыми странами, по данным министерства промышленности и торговли в РФ

Как видно из рисунка, существующий объем производства алюминия в России вполне мог бы удовлетворить потребности внутреннего рынка при условии роста душевого потребления до уровня развитых стран. Однако Россия, занимая второе место в мире по производству первичного алюминия, испытывает дефицит минерального сырья для его производства в объеме 55 %, который удовлетворяется за счет импорта.

Основным производителем меди в РФ (около 61 % общероссийской добычи) является Заполярный филиал ОАО «ГМК «Норильский никель» (далее – Заполярный филиал). Деятельность предприятия ориентирована преимущественно на добычу сплошных и медистых руд Норильского, Октябрьского и Талнахского месторождений, запасов которых при существующих темпах хватит чуть более чем на 15 лет. При переходе на извлечение запасов вкрапленных руд для поддержания нынешнего уровня филиалу придется увеличить мощности добывающих и перерабатывающих предприятий в 5–6 раз, что, безусловно, поставит под сомнение экономическую обоснованность этих запасов.

В России в предкризисный 2008 г. было произведено 881 тыс. т меди. Чтобы обеспечить душевое потребление этого металла на уровне развитых стран, необходимо увеличение его производства как минимум в 5 раз, поэтому даже ввод на полную мощность Удоканского ГОКа с ежегодным производством 460–515 тыс. т в будущем не сможет обеспечить внутреннее потребление в стране.

Основными производителями никеля в РФ являются производственные подразделения ОАО «ГМК «Норильский никель» – ОАО «Кольская горно–металлургическая компания» (далее – Кольская ГМК) и Заполярный филиал, на долю которых в совокупности приходится около 96 % общероссийской добычи. Однако Кольская ГМК, обеспечивающая 42 % никеля, 6 % меди и 50 % кобальта в общероссийском отраслевом производстве, уже испытывает некоторый дефицит сырья, а в ближайшие 10 лет ее сырьевые запасы, по официальным оценкам, будут исчерпаны. Учитывая состояние запасов Заполярного филиала, следует ожидать, что в недалеком будущем Россия потеряет статус мирового лидера по производству и экспорту никеля, а в условиях роста промышленного производства может превратиться в его импортера.

Не в лучшем состоянии находится рентабельная часть МСБ других полезных ископаемых: свинца, молибдена, марганца, уранового сырья и др.

В то же время страна обладает значительным резервом увеличения МСБ за счет вторичных ресурсов, накопленных, как отмечалось в п. 4.1, в отходах горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Существенные масштабы добычи полезных ископаемых в России и одновременно невысокий уровень их комплексной переработки способствуют постоянному воспроизводству ГПО, в которых суммарные содержания накопленных полезных компонентов равноценны открытию многих новых месторождений.

К настоящему времени в России накоплено около 100 млрд. тонн ГПО, которые при средней толщине слоя 20 м занимают площадь более 1300 км². Ежегодно для размещения отходов отчуждается не менее 85–90 км² земель, при этом негативное их воздействие на окружающую среду проявляется на территориях в десять раз превышающих площади, занимаемые самими отходами.

Наибольшее количество отходов накоплено на Урале, в Приморском крае, Мурманской, Белгородской, Кемеровской и Тульской областях.

Все техногенные отходы фактически являются минерально–сырьевыми ресурсами, перспективными для освоения, и, видимо, по этой причине в современной геологической литературе их часто обозначают термином **техногенные месторождения**. Однако использование термина техногенные месторождения для всех горнопромышленных отходов является некорректным, так как статус месторождения может быть присвоен только в случае положительной технико–экономической оценки его разработки и после утверждения запасов в ГКЗ РФ. В результате возникает некоторая путаница. Фактически на сегодняшний день мы имеем множество техногенных образований (ТО) и единицы техногенных месторождений (ТМ).

В то же время ценность горнопромышленных отходов как источника минерального сырья десятилетиями формировало и поддерживало императивное мнение, что все объекты их размещения являются техногенными месторождениями. В результате на сегодняшний день данное положение закреплено в законе РФ «О недрах», принятые трактовки которого подразумевают принадлежность техногенных минеральных объектов (ТМО) к недрам.

Однако правомерность повального отнесения ТМО к недрам и уравнивание их с месторождениями коренных недр вызывает большие сомнения, так как при этом не учтены основные факторы, касающиеся

свойств ТМО (инфляция запасов и экологические последствия) и условий их переработки (инфраструктурный фактор).

Отрицательные изменения состава и свойств ценных компонентов в отходах, инфляция их запасов, а также все возрастающее негативное воздействие на окружающую среду происходит в связи с любым объектом размещения ГПО.

Так, например, марка по дробимости щебня из пород вскрыши отвалов Оленегорского железорудного месторождения (амфибол– биотитовые гнейсы, биотит– амфиболовые гнейсы, биотитовые гнейсы) при сроке хранения до 15– 20 лет практически не меняется, оставаясь в пределах от 600– 800 до 800, но при сроке хранения 20– 25 лет резко ухудшается до марок 200– 400 и 400– 600.

Также отмечается ухудшение флотационных качеств и потеря ценных элементов в апатит– содержащих отходах Ковдорского ГОКа и апатит– нефелиновых хвостах обогатительных фабрик ОАО «Апатит», которые происходят в результате естественного биогенного выщелачивания.

Но особенно стремительно и интенсивно процессы гипергенеза протекают в ГПО, образованных в процессе эксплуатации месторождений сульфидных руд цветных металлов, в которых аккумулируется около 30 % полезных минералов от запасов эксплуатируемых месторождений в виде потерь при добыче и обогащении.

Так, например, выведенный на хранение платиноносный пирротиновый концентрат из хвостов Норильской и Талнахской обогатительных фабрик, материал которого под воздействием процессов физического выветривания и гидрохимического окисления постепенно измельчается и покрывается плотным слоем продуктов кислородной коррозии (сульфатными и оксидными соединениями железа и элементной серой), что делает его «упорным» к вскрытию и повышает себестоимость обогащения.

В результате непостоянства химико– минералогического состава, а главное запасов объектов размещения ГПО, которые меняются во времени, возникает необходимость обоснования научных принципов их экономической оценки.

Современной российской геоэкономической школой принято и всячески поддерживается мнение, что все объекты размещения ГПО, в силу ценности содержащегося в них минерального сырья являются, по сути, техногенными месторождениями. В результате, за один из единогласно принятых принципов методологии экономической оценки техногенных объектов принят постулат о неизменности их запасов, по аналогии с месторождениями коренных недр.

Например, в Методическом руководстве по изучению ТМ *потенциальную ценность 1т (м³) накопленных ГПО* предлагается оценивать по формуле:

$$Z_{\text{пр}} = \sum 0.01 C_{\text{ср}1} \text{Ц}_{i1} + \sum Q_{i2} \text{Ц}_{i2}, \text{руб.}$$

где $C_{\text{ср}1}$ – среднее содержание полезного компонента в накопленных отходах;

Ц_{i1} – рыночная цена единицы i -го полезного компонента; Q_{i2} – выход нерудной товарной продукции из 1т техногенного сырья (т);

Ц_{i2} – рыночная цена тонны продукции из нерудной части.

А кадастровую стоимость объекта размещения ГПО предлагается определять по формуле:

$$Д = Z_{\text{пр}} \times Q_n, \text{ тыс. руб.}$$

где Q_n объем накопленных ГПО, $Z_{\text{пр}}$ – потенциальная ценность 1т (м³) накопленных отходов.

Березовский П.В. в кадастровых показателях оценки вторичных минеральных ресурсов предлагает *определять потенциальную ценность полезных компонентов, аккумулированных в ГПО*, по формуле:

$$\text{Ц}_n = (\sum_{i=1}^n 0.01 n_i \text{Ц}_i K_{\text{изв}}) * Q$$

где n_i – содержание i -го полезного компонента на момент формирования объекта размещения ГПО, в процентах;

Π_i – рыночная цена единицы i -го полезного компонента на момент формирования объекта;

E_i^{nom} – ежегодный средневзвешенный процент потерь (коэффициент потерь) i -го полезного компонента в математическом эквиваленте $(0,01 \times n\%)$; T – время хранения объекта;

$K_{изв}$ – нормативный коэффициент извлечения i -го компонента в товарную продукцию;

Q – объем горной массы объекта, который возможно рентабельно перерабатывать при существующем уровне принятой технологии.

Для ТМ «Отвалы Аллареченского месторождения» коэффициент E_i^{nom} в первом приближении определяется следующим образом: 20 % : 40 лет = 0.5% в год, следовательно, $E_i^{nom} = 0.01 \times 0.5\% = 0.005$.

Хотя в реальности коэффициент E_i^{nom} представляет собой производную нелинейной функции и может быть более точно определен по данным реперных во времени определений соотношения никеля и кобальта в мелкозернистой фракции.

В настоящее время большое количество публикаций посвящено проблемам определения природной ренты вообще и горной ренты в частности, которая представляется как разность между фактической (расчетной) прибылью горного предприятия, полученной от реализации добытых ресурсов недр, и нормальной (заработанной) прибылью, включающей норму прибыли на вложенный капитал инвестора и обеспечивающей развитие горного производства.

В общем случае горную ренту (сверхприбыль) предприятия–недропользователя предлагается рассчитывать по формуле:

$$P_r = \Pi_{г.п.} - \Pi_{н.г.}$$

где $\Pi_{г.п.}$ – прибыль горного производства от реализации добытых ресурсов недр, руб.,

$\Pi_{н.г.}$ – нормальная прибыль горного производства, руб.

или:

$$P = B - (HЗ + НП)$$

где P – рента, B – выручка за реализованное минеральное сырье,

$HЗ$ – нормированные затраты, вытекающие из прогрессивной технологии эксплуатации объекта;

$НП$ – нормальная (или нормативная) прибыль ($НП = 15–20\%$).

Однако при определении рентной ценности объектов размещения ГПО следует понимать, что она является величиной переменной, и всегда стремится к минимальному, или отрицательному значению, в отличие от месторождений коренных недр:

$$P = Ц_{нач} \times (1 - E^{пот} \times T) - (HЗ + НП) \rightarrow \min$$

где P – рента, которую в общем случае можно трактовать как незаработанный доход;

$Ц_{нач}$ – потенциальная ценность полезных компонентов в объекте в начальный период хранения;

$E^{пот}$ – ежегодный средневзвешенный процент потерь полезного компонента в математическом эквиваленте;

T – продолжительность хранения ГПО, в годах;

$HЗ$ – нормированные затраты, вытекающие из прогрессивной технологии эксплуатации объекта;

$НП$ – нормальная (или нормативная) прибыль ($НП = 15–20\%$).

Резюмируя вышесказанное, необходимо отметить, что при оценке чистого дисконтированного дохода предприятия по переработке горнопромышленных отходов, ориентированного на долгосрочный период, необходимо учитывать фактор инфляции запасов объекта. Без учета данного показателя все экономические расчеты будут ошибочны.

Из существующего многообразия классификаций ТМО, пожалуй, ни одна не учитывает реалий сложившихся условий их хранения и технико-экономических возможностей переработки. Несомненно, что в данном аспекте **все ГПО можно разделить на две группы. Это ГПО действующих горнопромышленных предприятий, на которых осуществляются мероприятия по обеспечению их сохранности и поддержанию в безопасном состоянии для окружающей природной среды, жизни и здоровья людей. И «брошенные» ГПО, то есть ГПО, переходящие в муниципальную или федеральную собственность, по мере отработки месторождений, и закрытия действовавших на их базе рудников и связанных с ними перерабатывающих производств. Естественно, что последняя группа ГПО из-за отсутствия контроля представляет реальную угрозу экологическому благополучию территориям их размещения.**

Также очевидно, что на базе действующего производства, обеспеченного высококвалифицированными кадрами, производственными мощностями и развитой инфраструктурой, намного легче организовать переработку образующихся отходов. Именно на действующих предприятиях были реализованы успешные, но единичные в масштабах страны, проекты использования ГПО в качестве дополнительных источников рудного минерального сырья. Например – переработка хвостов мокрой магнитной сепарации Ковдорского ГОКа, которая стала возможной после ввода в эксплуатацию апатит-бадделеитовой обогатительной фабрики. Или переработка отвальных шлаков отражательных печей Среднеуральского медеплавильного завода способом прямой флотации, организованная после полной отработки Дегтярского месторождения на высвободившихся мощностях существовавшей обогатительной фабрики.

В совершенно противоположных условиях находятся «брошенные» ГПО, организация разработки которых требует строительства перерабатывающих производств, причем, чаще всего на пустом месте.

К данной группе, в частности, относится ТМ «Отвалы Аллареченского месторождения». Неразвитая инфраструктура участка ТМ «Отвалы Аллареченского месторождения» приводит к увеличению себестоимости продукции перерабатывающего предприятия в части дополнительных затрат, связанных с доставкой рабочей силы на участок и транспортировкой продукции до обогатительных площадок комбината «Печenganикель» или до Мурманска и далее по железной дороге, при реализации концентрата другим потребителям.

Следует также отметить, что «брошенные» объекты размещения ГПО, в большинстве случаев, не представляют интереса для крупных горнопромышленных предприятий в силу мизерности запасов, но могут стать платформой для развития малого и среднего бизнеса, при условии создания благоприятных условий.

Очевидно, что для решения проблем, связанных с переработкой «брошенных» ГПО, количество которых со временем будет только увеличиваться, необходим дифференцированный нормативно–законодательный подход и создание мотивирующих факторов в виде преференций и государственной поддержки, что в современном российском законодательстве отсутствует.

3.3. НАКОПЛЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УЩЕРБ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ

Анализ всего многообразия последствий **горного техногенеза**, вызванных только использованием природных ресурсов, позволяет наметить следующие взаимосвязанные ряды:

- металлогенический, проявляющийся в изъятии из недр полезных компонентов;
- геоморфологический, отхватывающий совокупность рельефообразующих процессов;

- гидрогеологический, отхватывающий все изменения естественного режима подземных вод;
- гидрологический, проявляющийся в изменении режима русловых процессов;
- инженерно–геологический, проявляющийся в изменении инженерно– геологических условий строительства;
- геохимический, выражающийся в изменении геохимического баланса в зоне взаимодействия ПТС с природной средой;
- геофизический, охватывающий изменения свойств геофизических полей;
- биологический, отхватывающий антропогенные ряды сукцессии, интегрирующие совокупность всех изменений в окружающей среде, вплоть до здоровья людей.

Так, только на территории Уральского региона за 300 лет его существования накоплено около 9,0 млрд. т. горнопромышленных отходов, площадь нарушенных и занятых под отвалы земель превышает 2 тыс. км². При этом проблема восстановления нарушенных, деградированных и загрязненных земель вырастет сегодня до национального значения. **Особо остро стоит вопрос накопленного экологического вреда (ущерба), нанесенного ОС воздействием горнодобывающей и нефте– и газодобывающей промышленности.**

Анализ промышленного освоения нефтегазовых месторождений северных территорий России показал, что на ранних этапах оно проходило без учета каких–либо экологических ограничений. Даже сегодня, когда уже определены основные экологические критерии освоения новых территорий, продолжается экстенсивное природопользование, не отвечающее требованиям экологической безопасности.

Влияние объектов нефтегазовой промышленности на ОС многостороннее, объектами техногенной нагрузки выступают поверхностные

и подземные водные ресурсы, воздушный бассейн, почвенный слой, литосфера, флора и фауна. Воздействие нефтегазовой промышленности начинается с первых стадий освоения, геологоразведочных работ, продолжается в период обустройства промыслов и в последующем остается стабильно высоким на протяжении всего периода эксплуатации месторождений нефти и газа.

Основными источниками загрязнения атмосферы выступают очистные сооружения, технологические установки, факельные системы, а также резервуары для хранения нефти, различные легкокипящие токсичные жидкости и нефтепродукты. Текущий годовой выброс нефтяной отрасли более, чем в 2,5 млн. т. загрязняющих веществ; объем попутного газа, который сжигается на факелах – 6 млрд. м³ [20].

Так, нагрузка загрязнений атмосферы по территории ХМАО – Югры в среднем составляет 4,5 т/км², тогда как в основных нефтедобывающих районах, таких как Нижневартовский, Сургутский, Нефтеюганский, она возрастет до 20 т/ км², а масса загрязняющих веществ – до 1,2 млн. т/год.

Основным источником загрязнений поверхностных вод в процессе добычи и транспортировки нефти являются аварийные разливы и неорганизованный сток с поверхности водосбора. С учетом аварийных ситуаций поступление нефти и нефтепродуктов с проектных значений 0,08 – 1 кг на 1000т возрастает до 7– 10 кг [11]. Считается, что половина основных загрязняющих веществ поступает в водные системы именно при добыче нефти и газа.

Нефте– и газодобыча сопровождается химическим загрязнением и механическим разрушением почв. При этом активизируются экзогенные криогенные процессы. Площади нарушенных земель, полигонов отходов, свалок, находящихся в тесной связи с нефте– и газодобычей, весьма значительны, занимая до 0,3– 0,45 % от общей площади осваиваемых районов [10,11].

Химические загрязнения, как и механические разрушения почв, наносят непоправимый ущерб биогеоценозу. Скорость восстановления растительности в тундре очень низка. Так, кустарниковые тундры за 4–5 лет зарастают лишь на 20–30 %. Наихудшую восстанавливаемость имеет лишайниковая тундра.

Кроме вышеуказанных факторов, негативно воздействующих на экологию северных территорий, здесь за долгие годы освоения без учета требований экологической безопасности, накопилось огромное количество отходов промышленных предприятий нефтегазового комплекса, а также цветной, золоторудной промышленности. Чаще всего это заброшенные и законсервированные объекты со свалками производства, строительных и бытовых отходов. Согласно региональному кадастру отходов производства и потребления Ямало– Ненецкого автономного округа (ЯНАО) на 01.01.2013 г. на его территории зафиксировано 538 объектов размещения отходов, а также 451 объекта, представленных шламовыми амбарами.

Ареалы загрязненной почвы вокруг источников воздействия охватывают территории с радиусом действия 1–3 км. Отходы бурения содержат соли, химические реагенты и нефтепродукты.

Ликвидация прошлого (накопленного) экологического ущерба (НЭУ), требует сегодня реализации комплекса организационных, технологических, нормативно–правовых мероприятий. На сегодня можно лишь констатировать, что такая работа в России только началась. 04.12. 2014 г. вышло распоряжение Правительства РФ № 2462 – р, утверждающее комплекс мероприятий по ликвидации последствий загрязнений и иного негативного воздействия на ОС в результате экономической и иной деятельности.

В 2014 г. вышло распоряжение Правительства РФ № 2462– р, в котором утверждено 21 мероприятие, направленные на ликвидацию

накопленного экономического ущерба северных территорий. В их число вошли:

- восстановление загрязненных нефтепродуктами земель в р-не г. Мирного (Архангельская область);
- пилотный проект «Ликвидация прошлого экономического ущерба, связанного с размещением несанкционированных свалок судов вдоль побережья Кольского залива» (Мурманская область);
- первый этап работ по ликвидации НЭУ на территории государственного природного заповедника «Ненецкий» [10].

С 1 января 2017 г. вступили в силу положения Федерального закона от 03.07.2016 г. № 254–ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». В частности внесены изменения в ст. 1 Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7–ФЗ «Об охране окружающей среды», которая дополнена новыми понятиями, «накопленный вред окружающей среде» и «объекты накопленного вреда окружающей среде»:

- **накопленный вред окружающей среде – вред окружающей среде, возникший в результате прошлой экономической и иной деятельности, обязанности по устранению которого не были выполнены либо были выполнены не в полном объеме;**
- **объекты накопленного вреда окружающей среде – территории и акватории, на которых накопленный вред окружающей среде, объекты капитального строительства и объекты размещения отходов, являющиеся источником накопленного вреда окружающей среде.**

Кроме того, в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» введена новая глава XIV.1 «Ликвидация накопленного вреда окружающей среде», которая определяет порядок инвентаризации, оценки и учета объектов накопленного вреда окружающей среде.

Внесенные изменения позволят в будущем исключить формирование новых очагов накопленного ущерба окружающей среды и сделать одну систему по ликвидации накопленного ущерба для каждого объекта, включенного в государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде (ГРОНВОС). ГРОНВОС ведется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

Федеральный проект «Чистая страна» предусматривает ликвидацию к 2024 году всех выявленных на 1 января 2018 г. несанкционированных свалок в границах городов в количестве не менее 191 шт. и наиболее опасных объектов накопленного экологического вреда в количестве 75 шт. за счет восстановления и рекультивации земельных участков, подверженных негативному воздействию накопленного вреда ОС.

В соответствии с указанным списком, для улучшения экологической обстановки в регионах будут ликвидированы свалки твердых коммунальных отходов, технологические и нефтешламовые амбары, хвостохранилища горно–обогатительных комбинатов, проведена рекультивация нарушенных земель и другие мероприятия.

Объекты накопленного вреда ОС негативно влияют на состояние прилегающих к ним земель, подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха. Концентрации вредных веществ в них могут достигать сотен ПДК, и они чрезвычайно опасны для жизни и здоровья людей. По данным Минприроды РФ, объекты накопленного вреда угрожают здоровью и жизни более 17 миллионов человек.

Собственники предприятий с объектами накопленного вреда ОС стараются снять с себя ответственность за экологические последствия своей деятельности, передают проблемные объекты в другие руки или просто «бросают» их. Создается ситуация, в которой компании получают прибыли, а

ликвидировать завалы опасных отходов приходится муниципальным образованиями или государству.

Так, только на ликвидацию нескольких объектов в рамках проекта «Чистая страна», а также на ликвидацию промплощадки ОАО «Усольехимпром», шламонакопителей Байкальского ЦБК и Волгоградского ВОО «Химпром», объектов накопленного вреда «Средне–Волжского завода химикатов», бурятских Холбоьджинского угольного разреза и Джидинского комбината из федерального и местных бюджетов уже выделены или планируется выделить около 26 млрд. рублей.

В 2017 г. в государственную собственность перешел в г. Дзержинске (Нижегородская область) шламонакопитель «Белое море», где хранится около 4 миллионов м³ опасных отходов. Сметная стоимость проекта его ликвидации составила 2,2 млрд. рублей.

Поправки в природоохранное законодательство позволят в будущем добиться:

- исключения возможности отказаться от накопленных отходов, когда предприятия реорганизуется или ликвидируется;
- обеспечения процесса формирования финансовых ресурсов для ликвидации накопленного вреда на этапе проектирования предприятия;
- создания системы экологического страхования и иных финансовых институтов по ликвидации накопленного вреда;
- усиления ответственности физических и юридических лиц за невыполнение требований по ликвидации накопленного вреда;
- повышения гласности в вопросах ликвидации накопленного вреда.

3.4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Огромные объемы накопленных отвальных пород, хвостов обогащения, шлаков уже в настоящее время создают серьезные экономические и экологические проблемы в горнопромышленных районах. Поддержание отвалов вскрышных пород и хвостохранилищ требует значительных капитальных и материальных затрат. Большие объемы перемещенной горной массы нарушают сложившееся геологическое равновесие, выбросы газа и пыли при добыче полезных ископаемых, пыление отвалов и хвостохранилищ, попадание реагентов и тяжелых металлов в природные поверхностные и подземные воды отрицательно воздействуют на сложившиеся экосистемы и здоровье человека. Особенно опасно их воздействие в районах с экстремальными климатическими условиями, где вблизи горнодобывающих предприятий возникают обширные техногенные пустыни [13].

Горнопромышленный комплекс является крупнейшим источником промышленных отходов, и речь идет об экспоненциальном росте загрязнения окружающей среды. Последствия неблагоприятных изменений в природных компонентах, происходящие под воздействием горного и металлургического производств, не могут быть ликвидированы естественным путем, и для восстановления экологического равновесия требуется проведение соответствующих природоохранных мероприятий.

Сульфидсодержащие отходы горно–металлургического комплекса относятся к группе наиболее экологически опасных. При добыче и обогащении руд цветных металлов теряется до 15 % меди, молибдена, свинца, до 25 % цинка и никеля, до 40 % кобальта. Присутствующие в составе отходов сульфиды этих металлов, а также сульфиды железа, содержащие цветные металлы в виде изоморфных примесей, в процессе хранения окисляются, тяжелые металлы переходят в водорастворимые соли.

При этом гипергенные изменения техногенных продуктов протекают значительно быстрее, чем в естественных геологических условиях. Одним из факторов, интенсифицирующих процессы гипергенных изменений, является активация поверхности минералов при их измельчении.

При хранении горнопромышленных отходов принципиально возможна реализация следующих механизмов окисления сульфидов:

- 1) окисление сульфидов кислородом воздуха без участия воды;
- 2) окисление через ионные соединения в растворе;
- 3) адсорбция окислителя на сульфиде, химическое взаимодействие сульфида с окислителем, дальнейшее окисление с участием ионов воды и переход растворимых новообразований в раствор;
- 4) растворение сульфида в кислых средах с образованием сероводорода и окисление последнего до элементарной серы, тиосульфат– иона, полисульфатов, сульфитов или сульфатов;
- 5) электрохимическое окисление сульфидов;
- 6) бактериальное окисление.

Очевидно, что подобное разделение носит несколько условный характер. Роль того или иного механизма окисления сульфидов определяется климатическими, гидрологическими и геохимическими условиями хранения горнопромышленных отходов.

Одним из наиболее значимых факторов, определяющих скорость и последствия окислительных процессов в сульфидсодержащих отходах, является тип минеральных ассоциаций [35]. В. А. Чантурия, В. Н. и Д. В. Макаровыми предложена классификация сульфидсодержащих техногенных отходов по типу возможных минеральных ассоциаций. Проанализированы составы руд 454 месторождений России, Украины, Казахстана, США, Канады, ЮАР, Австралии и др., в том числе 410 сульфидных (98 медных, 95 полиметаллических, 72 месторождения серебра, 69 сульфидных медно–никелевых и никелевых, 29 ртутных, 19 молибденовых и

медномолибденовых, 18 месторождений золота, 8 платины, а также сурьмы и висмута). Как показал статистический анализ, по соотношению сульфидов и нерудных минералов в составе горнопромышленных отходов все *месторождения подразделяются на две группы* [19].

Первую составляют месторождения, в составе руд которых главную роль играют сульфиды железа, а общее содержание сульфидов сопоставимо с суммарным содержанием нерудных минералов (около 10 % от общего числа проанализированных месторождений). Хвосты обогащения таких руд характеризуются высоким содержанием сульфидов. К этой группе относятся колчеданные руды (главным образом медные или полиметаллические). Вследствие высокого содержания сульфидов, независимо от состава нерудной части горнопромышленных отходов, благодаря образующимся в процессе окисления сульфидов железа кислым солям и свободной серной кислоте, поровые растворы будут характеризоваться устойчивой кислой реакцией.

Вторую группу образуют месторождения, в хвостах обогащения руд которых содержания сульфидов составляют доли процента или первые проценты. Величина рН поровых растворов, соотношение в них сульфат– и гидрокарбонат– ионов в этом случае будут зависеть от состава нерудных минералов. Нерудные компоненты в значительной степени определяют интенсивность, последовательность окисления сульфидов и в конечном итоге экологическую опасность отходов.

Несомненно, что сегодня видимый экологический ущерб от выбросов в атмосферу соединений серы выглядит более внушительно, чем ущерб от хранения твердых горнопромышленных отходов (отвалов и хвостов обогащения). Однако в первом случае при переходе на новую технологию ситуация резко улучшается и практически полностью деградированные экосистемы постепенно начинают восстанавливаться (это заметно, например, на территориях, прилегающих к комбинату “Североникель”, ОАО “Кольская

ГМК”). Во втором случае речь идет о сотнях миллионов тонн отходов, которые загрязняют окружающую среду с относительно низкой скоростью, но, во-первых, их отрицательное влияние не может быть устранено оперативно, во-вторых, воздействие осуществляется в течение длительного времени, в том числе и после прекращения работы горнодобывающего предприятия. Так, по данным геохимического контроля на руднике Эллиот–Лейк (Канада), выщелачивание токсичных компонентов из хвостов и загрязнение ими подземных вод без какого–либо снижения интенсивности данных процессов прослеживается в течение 100 – 150 лет. Окисление пирита в шламах, сопровождающееся образованием серной кислоты, усиливающей выщелачивание тяжелых металлов, будет продолжаться в течение более 200 лет. Расчеты, проведенные авторами, показывают, что если с растворами, вытекающими из–под отвалов Гайского ГОКа, выносятся ежегодно до 160 т меди и 120 т цинка, то продолжительность такого естественного выщелачивания составит около 2000 лет [13].

3.4.1.ТЕХНОГЕНЕЗ ОТВАЛОВ АЛЛАРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕДНО–НИКЕЛЕВЫХ РУД

Обычно считается, что наибольшую опасность представляют мелкофракционные отходы (шламо– и хвостохранилища, отходы металлургических производств). Однако исследования, проведенные в процессе подготовки к переработке техногенного образования “Отвалы Аллареченского месторождения”, показали, что грубодисперсные сульфидсодержащие отходы горнодобывающих предприятий могут быть не менее опасными.

ТО “Отвалы Аллареченского месторождения” расположено в Печенгском районе Мурманской области и представляет собой отвал горных пород, образованный отходами добычи коренного Аллареченского месторождения сульфидных медно–никелевых руд, разработка которого

велась открытым способом и завершилась в 1971 г. Основными полезными ископаемыми, добываемыми из месторождения, были никель, медь и кобальт. В процессе эксплуатации месторождения образовались новые формы рельефа — карьер, площадью в верхней части 1000×300 м и глубиной до 75 м, который в настоящее время затоплен, и отвал, превышение абсолютных отметок которого над окружающим рельефом составляет ~ 50 м, а общий объем пород оценивается в 6.7 млн м³ (более 12 млн т). Также значительно изменился гидрологический режим местности (перенесено русло р. Алла). После завершения эксплуатации карьер, отвалы и нарушенные земли были заброшены (рис. 8).

Породы отвала представлены вскрышными, преимущественно безрудными гнейсами, гранито– гнейсами, амфиболитами и в разной степени оруденелыми вмещающими породами: перидотитами, оливинитами, контактовыми амфиболитами и др. Состав мелкозернистой фракции определяют раздробленные в процессе взрывных работ вмещающие и вскрышные породы, а также вскрышные четвертичные флювиогляциальные и озерно– ледниковые отложения (рис. 9).

Рисунок 8. Ситуационный план ТО «Отвалы Аллареченского месторождения»

Вставить рисунок!!!

Рисунок 9. Схематический разрез ТМ «Отвалы Аллареченского месторождения»

Вставить рисунок!!!

Гранулометрический состав отвала весьма неравномерен и характеризуется следующими усредненными параметрами: — 2000 + 500 мм — 5 – 15 %; — 500 + 300 мм — 15 – 25 %; — 300 + 150 мм — 25 – 35 %; — 150 + 5 мм — 25 – 30 %; — 5 мм — 10 – 15 %.

Руды отвала представлены двумя морфологическими типами: массивными (сплошными) и вкрапленными. Основные рудные минералы обоих типов — пирротин, пентландит и реже халькопирит, которые находятся в тесной парагенетической связи с магнетитом.

Доминирующим концентратом никеля в руде является пентландит. Его средний химический состав, определенный по данным микрозондовых анализов, в массивных рудах, %: Ni 35.3, Fe 30.8, Co 0.7, S 33.2, сумма 100.0, формула: $(Ni_{4.65}Fe_{4.26}Co_{0.08})_{8.99}S_{8.00}$; во вкрапленных, % : Ni 34.1, Fe 32.0, Co 0.6, S 33.0, сумма 99.7, формула: $(Ni_{4.50}Fe_{4.44}Co_{0.08})_{8.02}S_{7.98}$

Относительно небольшая доля никеля приходится на пирротин. Его средний химический состав, определенный по данным микрозондовых

анализов, в массивных рудах, % : Fe 60.1, Ni 0.3, S 39.5, сумма 99.9, формула: $(Fe_{6.98}Ni_{0.03})_{7.01}S_{7.99}$; во вкрапленных, %: Fe 60.6, Ni 0.3, S 38.9, сумма 99.8, формула: $(Fe_{7.06}Ni_{0.04})_{7.10}S_{7.90}$

Медь сконцентрирована преимущественно в составе тетрагонального халькопирита. Химический состав этого минерала практически одинаков во всех рудах и отвечает стехиометрии $CuFeS_2$, %: Cu 34.6, Fe 30.4, S 35.0, сумма 100.0.

Единственным концентратом кобальта в рудах является пентландит.

Преобладающая часть всей рудной массы сгруппирована во фракции – 150 + 40 мм, хотя обломки вкрапленных руд могут достигать 1 м и более.

Атмосферные воздействия, оказываемые на первичные руды в период их длительного нахождения в породном отвале, и связанные с ними гипергенные процессы привели к появлению окисленных руд. В результате окисления значительная часть руды потеряла свои первоначальные качества. Так, если в богатых разновидностях первичных руд содержания полезных компонентов достигают, %: Ni 18, Cu 8, Co 0.3, то в их окисленных аналогах максимальные обнаруженные содержания не превышают, %: Ni 3.3, Cu 2.0, Co 0.05.

Особенно подвержены гипергенезу массивные руды пирротин–пентландитового ряда из– за неустойчивости основных слагающих их минералов, что наблюдается визуально — обломки этих руд покрываются корочкой гидроксидов железа, начинают шелушиться и рассыпаться. Помимо физического разрушения, в рудах постоянно происходят химические реакции. Так, в процессе пробоподготовки вкрапленных руд к лабораторным исследованиям отмечено выделение микрокапель серной кислоты, которая, видимо, резервируется в породообразующих силикатах вокруг сульфидных зерен. В результате химических изменений в рудах появляются характерные гипергенные минералы, такие как ковеллин (CuS), самородная медь, виоларит, ретгерсит ($\alpha-NiSO_4 \cdot 6H_2O$) и подобные ему сульфаты. Обращает

на себя внимание постоянное присутствие в рудах виоларита. Его средний химический состав по данным микрозондовых анализов соответствует, %: Fe 21.0, Ni 35.3, Co 0.8, S 42.6, что отвечает формуле : $(Ni_{1.52}Fe_{1.14}Co_{0.04})_{3.00}S_{4.00}$. На гипергенное происхождение этого минерала указывает очень близкий к определенному для пентландита показатель соотношения Ni/Co, что свидетельствует о замещении пентландита виоларитом . Кроме того, виоларит часто наблюдается в сростках с гетитом (α - FeOOH) и обладает многочисленными трещинами, что говорит о дефиците объема в результате выноса железа. Особо отмечается повсеместное распространение ретггерсита, образующего хорошо заметные сине– зеленые натёки на вмещающих породах.

С целью определения уровня и ареалов загрязнения участка расположения ТО «Отвалы Аллареченского месторождения» в 2010 г. по заказу ООО «Горнорудная компания Монолит» специалистами ОАО «Кольский геологический информационно – лабораторный центр» проведен экологический мониторинг, позволивший оценить состояние местных экосистем и направление максимальной миграции токсичных веществ. В процессе работ по мониторингу опробовались поверхностные воды, мох и верхний органогенный почвенный горизонт (A_0).

Анализ поверхностных вод выявил загрязненность всех водоемов, расположенных в непосредственной близости к отвалам, никелем (превышение ПДК в 3 – 79 раз). Также во всех водоемах нарушен типичный порядок распределения главных ионов, характерный для вод пресных озер. Особенно загрязнено болото, примыкающее к отвалам с южной стороны , в котором концентрации Ni превышают ПДК в 4736 раз, Cu — в 1.2, Co — в 5.3, Mn — в 5.5, $2- SO_4^{2-}$ — в 1.8 раз, а содержание Cd — почти критическое. Вода в этом болоте характеризуется кислой реакцией ($pH = 3.65$).

В феврале 2013 г. были проведены отбор проб и анализ воды затопленного карьера. Задача исследований — определение концентраций

тяжелых металлов в воде, водородного показателя и окислительно–восстановительного потенциала, а также наличия градиента этих показателей по глубине отбора пробы. Вода затопленного карьера оказалась менее загрязненной, чем предполагалось (превышение ПДК никеля в 35 – 40 раз). При этом, несмотря на то, что нижние горизонты затопленного карьера не являются проточными, концентрации тяжелых металлов не увеличиваются с глубиной отбора проб. Возможно, вследствие восстановительной обстановки в водоеме происходит образование вторичных сульфидных минералов и их осаждение в донных отложениях.

Не менее загрязненными оказались почвы. Так, в верхнем органогенном почвенном горизонте болота, расположенного с южной стороны отвала, выявленные концентрации тяжелых элементов превысили условно– фоновые показатели: Ni в 877, Cu в 227, Co в 61 раз. Но наибольшее загрязнение отмечено на достаточном удалении от отвала, в левом берегу бывшего русла р. Алла. Превышение концентраций поллютантов в этом месте, в сравнении с условно– фоновыми показателями, составило: Ni в 1172, Cu в 123, Co в 233 раза.

Результаты химического анализа образцов мха участка не обнаружили значительного превышения условно– фоновых содержаний, характерных в целом для района расположения отвала. Мхи и лишайники, концентрируя в себе химические элементы из сухих и мокрых атмосферных выпадений, используются в качестве биоиндикаторов атмосферного загрязнения. Следовательно, загрязнение участка обусловлено только длительным воздействием стоков с отвалов с высокими концентрациями сульфатов тяжелых металлов, которые мигрируют и затем накапливаются в пониженных участках рельефа. При этом направление миграции поллютантов контролируется формами рельефа и осуществляется вдоль старого русла р. Алла, в связи с чем возникает угроза загрязнения крупнейшей водной артерии Кольского полуострова р. Тулома.

В результате техногенной нагрузки на прилегающих к отвалу территориях наблюдается прогрессирующая деградация экосистем. Некоторые участки превратились в техногенную пустошь (рис. 10,11). При этом площадь пострадавших территорий значительно превышает площадь подошвы самого отвала.

Таким образом, с позиции синергетики отходы добычи сульфидсодержащих руд являются ярко выраженными самоорганизующимися диссипативными структурами. Период долговременного хранения отвалов характеризуется интенсивными гипергенными процессами, которые в виде системы многочисленных окислительно–восстановительных реакций приводят к заметному ухудшению качества первоначальных руд, их разрушению, переходу полезных компонентов в растворимые формы, которые мигрируют в окружающие территории, превращаясь в поллютанты (рис. 12). При этом сами объекты со временем обесцениваются в результате инфляции запасов.

Так, ущерб от инфляции запасов отвалов Аллареченского месторождения за более чем сорокалетний период его хранения оценивается в 1,2 тонны никеля (1/5 часть его запасов).

При средней цене никеля на Лондонской бирже в 2013 г. – 15 880 доллар/тонна оцененный экономический ущерб за сорокалетний период хранения составляет 600 млн. руб.

Экологический ущерб рассчитан по формуле: $Y = Y_{уд}^{отх} * K_i^o * V_{отх}$

где $Y_{уд}^{отх}$ – показатель удельного ущерба от размещения 1 тонны отходов (115,6 руб. в ценах 1999 г.);

K_i^o – коэффициент класса опасности (2,5);

$V_{отх}$ – объем отходов, размещенных в местах организованного захоронения (12 млн. тонн).

$$Y = 115,6 * 2,5 * 12,0 = 3,5 \text{ млрд. руб.}$$

Вставить рисунок!!!

Рисунок 10. Деградация экосистемы. Полное отсутствие напочвенного покрова (техногенная пустошь)

Вставить рисунок!!!

Рисунок 11. Деградация экосистемы. Прогрессирующая деградация экосистемы. Почти полное отсутствие надпочвенного покрова

Вставить рисунок!!!

Рисунок 12. Стадийность процессов разрушения отвала

Вставить рисунок!!!

Рисунок 13. Схема снижения инвестиционной привлекательности ГПО в координатах цена – время

На рис. 13 показана схема, иллюстрирующая увеличение со временем хранения ГПО экологического ущерба и снижение рыночной стоимости полезных компонентов извлекаемых из них. До точки T_{p-o} рыночная стоимость полезных компонентов выше себестоимости переработки отвалов

ГПО, а негативные экологические последствия еще незначительны, что значительно повышает инвестиционную привлекательность переработки объектов ГПО. К настоящему времени данное техногенное месторождение не представляет интереса для инвесторов, потому что себестоимость переработки ГПО будет значительно выше рыночной стоимости полученного продукта.

3.4.2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ХВОСТО– И ШЛАМОХРАНИЛИЩ

В. А. Маслобоевым и др. [13] проведено изучение гипергенных процессов сульфидсодержащих хвостов обогащения медно– никелевых руд с оценкой их потенциальной экологической опасности.

Объектами исследований являлись хвостохранилище обогатительной фабрики (ОФ) № 1 комбината «Печенганикель» ОАО «Кольская ГМК» в г. Заполярный Мурманской области, которое эксплуатируется с 1965 г. по настоящее время, и законсервированное хвостохранилище опытной ОФ в п. Африканда Мурманской области, построенной в 1957 г. и в течение ряда лет перерабатывавшей медно– никелевые руды Печенгского рудного поля.

По литологической классификации хвосты обогащения могут быть сопоставлены с алевроитами, по инженерно– геологической — с пылеватыми грунтами. Такие грунты в сухом состоянии пылят, в водонасыщенном склонны переходить в пливуны. В отличие от природных разностей, техногенные продукты практически не содержат глинистых минералов и органических коллоидов. Отличия лежалых хвостов от хвостов текущей переработки выражаются в увеличении содержания ультрадисперсных фракций и повышении удельной поверхности частиц, которая намного превышает расчетные значения исходя из гранулометрии. В процессе хранения хвостов наблюдается дальнейшая дифференциация вещества в объеме хвостохранилища за счет поверхностного сноса и суффозионных процессов. При этом меняются и физико– химические свойства поверхности

большинства минералов, даже устойчивых к выветриванию. Эти процессы находят отражение в инженерно– геологическом состоянии массива.

Минералого– литологическая характеристика и гранулометрический анализ показали, что все пробы лежалых хвостов опытной ОФ в п. Африканда можно разделить на группы (рис. 14). Первая группа — ***глиноподобные искусственные грунты, в составе которых преобладают фракции – 0.025 мм.*** Эти грунты сложены в основном тальком и гидрохлоритом, другие минералы играют подчиненную роль. В небольших количествах в таких грунтах присутствуют крайне тонкодисперсные (коллоидные) частицы. В водонасыщенном состоянии эти грунты имеют текучую консистенцию, в воздушно–сухом переходят в камнеподобное состояние, что свидетельствует о высокой роли водно– коллоидных связей между минеральными частицами. Исходя из содержания собственно глинистых частиц, такие грунты могут рассматриваться как искусственные аналоги природных суглинков и супесей.

Вторая группа — ***несвязные искусственные грунты, близкие к пылеватым природным пескам или алевритам.*** Количество частиц – 0.025 мм в них обычно не превышает первых процентов, а частиц – 0.01 мм практически нет. Иногда в одной пробе встречаются как глиноподобные, так и несвязные грунты. Но и в этом случае они пространственно разобщены и представляют собой разные прослойки.

Состав различных групп лежалых хвостов приведен в таблице 16.. Сравнение минеральных составов хвостов текущего производства и лежалых позволило выявить ряд отличий. К отличиям, которые обусловлены гипергенными процессами, следует отнести прежде всего значительное окисление сульфидных минералов и замещение их гидроксидами железа. Сопоставление химического состава первичных минералов и минералов– новообразований позволяет предположить следующую последовательность процессов гипергенеза: так же, как и в отвалах, в хвостах происходит

окисление пирротина с образованием свободной серной кислоты, действующей как на сам пирротин, так и ассоциирующий с ним пентландит. В результате этого воздействия на поверхности пентландита образуется виоларит $(\text{Ni, Fe})_3\text{S}_4$, что приводит к увеличению пористости и повышает скорость выветривания минерала.

Вставить рисунок!!!

Рисунок 14. Схема хвостохранилища ОФ в п. Африканда. Литологические типы лежащих хвостов. Цифрами обозначены точки отбора проб

Гипергенными процессами можно объяснить высокое содержание в лежащих хвостах хлоритов $(\text{Mg, Fe})_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$ и гидрохлоритов, наибольшее в глиноподобных (табл. 16). К следствиям гипергенных процессов относится и практически полное исчезновение кальцита CaCO_3 , который активно взаимодействует с кислыми сульфатами, образующимися при окислении сульфидов, с образованием гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Появление гипса в наибольшей степени фиксируется в глиноподобных фракциях. Вероятно, образование этого минерала имеет место и в несвязных грунтах. Однако последние характеризуются высокими значениями коэффициента фильтрации, вследствие чего в условиях промывного режима климатических условий Заполярья гипс полностью из них вымывается.

Таблица 16. Состав хвостов обогащения медно– никелевых руд ОФ в п. Африканда, %

Минералы	Лежалые хвосты		
	Глиноподобные	Несвязные с прослоями глиноподобных	Несвязные
Оливин	0	0.10	0.10
Авгит	1.00	1.75	4.47
Керсутит	0.99	1.69	3.74
Хризотил	1.13	1.50	1.00
Серпофит	5.16	15.25	25.50
Хлорит и гидрохлорит	55.82	34.01	6.08
Антигорит	5.00	7.70	10.40
Тальк	13.81	14.86	3.10
Актинолит	3.00	7.60	24.30
Кальцит	–	–	–
Доломит	–	2.50	6.29
Кварц	1.98	1.00	–
Альбит	2.00	0.99	–
Гипс	2.11	1.00	–
Рудные (сульфиды + магнетит)	8.00	10.05	15.11

Сопоставление содержаний тяжелых металлов в поровых растворах современных и лежалых хвостов обогащения медно– никелевых руд показало значимые различия практически по всем сопоставляемым параметрам. Низкие содержания металлов в поровых растворах хвостов текущего производства (в 5 – 30 раз), возможно, связаны с тем, что процесс окисления отчасти блокируется присутствием остатков флотореагентов. Существенно более низкие концентрации магния и кальция обусловлены различием в кинетике: скорость окисления сульфидов на этом этапе несколько превышает скорость взаимодействия раствора с нерудными минералами и равновесие раствор — твердая фаза не достигается. В мировой

литературе преобладает мнение, что экологическую опасность представляют горнопромышленные отходы, в которых поровые растворы характеризуются кислой реакцией. Полученные результаты показывают, что хотя pH растворов во всех пробах выше 7.8, концентрации тяжелых металлов в них значительно превышают ПДК.

Таким образом, окисление сульфидных минералов начинается уже на стадии складирования и ранних этапах хранения. С увеличением времени хранения происходит накопление в растворах цветных металлов и магния (кальций частично выпадает в осадок в виде гипса). Установлено, что зональность поровых растворов по содержанию растворенных веществ выражена слабо. Непосредственно у поверхности окисление сульфидов протекает интенсивнее, что влечет за собой некоторое повышение концентраций железа, никеля и кобальта. В процессе фильтрации на глубину, даже на первые десятки сантиметров, наблюдается снижение содержаний этих элементов за счет взаимодействия растворов с породообразующими минералами, в первую очередь с кальцитом.

При хранении хвостов меняются не только содержания металлов в хвостах, но и их форма — соотношение сульфидной и кислородсодержащих фаз. Вследствие гипергенных процессов происходит перераспределение соотношений силикатной и сульфидной форм никеля в пользу первой. Если в текущих хвостах содержание силикатного никеля составляет в среднем 10 % от общего, то в лежалых — 40 %. Миграция никеля в виде сульфатов и осаждение его химически активными силикатами приводит к нарушению распределения содержания этого металла в крупных и мелких классах, характерных для хвостов текущей переработки медно– никелевых руд .

Как известно, экологическая опасность хвостов обогащения сульфидных руд заключается в загрязнении окружающей среды за счет фильтрации поровых растворов через тело дамбы и дно хвостохранилища, а также в результате пыления хвостов.

В целом проведенные исследования показали, что несмотря на наличие в составе хвостов обогащения медно– никелевых руд гидросиликатов магния и железа типа серпентинов и гидрохлоритов, присутствие карбонатов и низкое содержание сульфидов, хранилища представляют угрозу окружающей среде. И хотя при наличии химически активных нерудных минералов концентрации тяжелых металлов в поровых растворах существенно снижаются, а величина рН растет, остаточные содержания металлов в водной фазе лежалых хвостов превосходят ПДК для рыбохозяйственных водоемов по никелю в среднем в 486, по меди — в 394, по кобальту — в 102 раза. Эта ситуация сохраняется (и даже ухудшается) длительное время после завершения эксплуатации объекта.

Рекультивация отвалов и хвостохранилищ снижает экологическую нагрузку, но не обеспечивает их полную безопасность. Процесс окисления сульфидов может растягиваться на многие десятки лет, вследствие чего отвальные продукты представляют угрозу окружающей среде и после завершения эксплуатации месторождения и вывода техногенных объектов из эксплуатации [13].

Шламохранилище ОАО «Качканарский горнообогатительный комбинат (ОАО «КГОК»))» является составной частью производственного комплекса комбината, который эксплуатирует Гусевогорское месторождение Качканарской группы месторождений титано– магнетитовых руд. Добыча производится открытым способом тремя карьерами – Главным, Северным и Западным. Технология обогащения руды предусматривает сухую магнитную сепарацию с выделением отвальных хвостов и мокрое магнитное обогащение, которые позволяют из бедных титано–магнетитовых руд получать высококачественный железо– ванадиевый концентрат.

Шламохранилище ОАО «КГОК» состоит из трех отсеков – Выйского, Промежуточного и Рогалевского, разделенных между собой дамбами. Общая площадь шламохранилища составляет около 25 га.

Химический состав жидкой фазы накопленных в хвостохранилище отходов соответствует составу оборотной воды (табл. 17), состоящей из 11 химических элементов и отражающих специфику основных химических процессов обогащения титано–магнетитовых руд Гусевгорского месторождения.

Таблица 17. Химический состав оборотной воды

№	Показатели	Ед. измерения	Значения показателей	ПДК рыб. – хоз.
1	Сульфиты	мг/дм ³	45	100
2	Нитрит – ион	мг/дм ³	1,42	0,08
3	Нитрат – ион	мг/дм ³	79,9	40
4	Аммоний – ион	мг/дм ³	1,5	0,5
5	БПК пол.	мгО ₂ /дм ³	6,5	3,0
6	Железо общ.	мг/дм ³	0,43	0,1
7	Медь	мг/дм ³	0,004	0,01
8	Ванадий	мг/дм ³	0,0066	0,001
9	Взвешенные вещества	мг/дм ³	10	25+фон
10	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,08	0,05
11	Сухой остаток	мг/дм ³	344	1000

Из табл. 17 видно, что оборотные воды шламоохранилищ представляют собой потенциальный источник загрязнения поверхностных и подземных вод химическими элементами группы азота на уровне от 2– 3 ПДК до 17 ПДК, высокое содержание БПК пол. – до 2– 3 ПДК, железом – до 4 ПДК и ванадием – до 6 ПДК. Отмечается также некоторое превышение относительно ПДК содержания в оборотной воде нефтепродуктов.

Сравнение концентрации загрязняющих веществ в сети наблюдательных скважин со значениями в фоновой скважине, которые, в свою очередь, сравнивались с ПДК загрязняющих веществ для водоемов рыбохозяйственного значения показало устойчивое превышение над фоновым содержанием марганца, меди, железа, цинка и ванадия [16].

Кроме химического загрязнений поверхностных и подземных вод шламоохранилища вместе с отвалами являются источниками загрязнений воздушного бассейна прилегающих территорий.

В г. Качканаре, который расположен выше самих отвалов ГОКа и построен по розе ветров для снижения возможности попадания загрязняющих веществ, при сильном ветре чувствуется пыль. Что же говорить о пос. Валерьяновск, который находится прямо у подножья шламовых гор.

По информации Всемирной Организации Здравоохранения, пылевое атмосферное загрязнение приводит к серьезным изменениям в организме, ведущим к многократному увеличению вероятности раковых заболеваний. Кроме того, при попадании канцерогенных веществ, содержащихся в отходах, в воду происходит образование щелочи, которая даже при слабой концентрации вызывает серьезные химические ожоги.

Опасность от наличий шламохранилищ представляют не только и не столько химические загрязнения окружающей среды, сколько постоянно присутствующая угроза прорыва дамб, ограждающих эти шламохранилища. Так, на том же шламохранилище Качканарского ГОКа 2 ноября 1999 г. произошел прорыв дамбы, в результате чего р. Выя вышла из берегов и затопила близлежащие территории выше городов Лесной, Качканар и Нижнее Туры.

Вода в нижнем, Выйском отсеке остановилась в 1,5 см от насосов, подающих очищенную воду на комбинат. Если бы их затопило, то, в худшем случае, произошла бы катастрофа на Нижнетагильском металлургическом комбинате, который потребляет богатый ванадием окатыш с Качканарского ГОКа.

Шламохранилища, как мины замедленного действия, таят в себе постоянную экологическую угрозу. Они аккумулируют дождевые стоки и всегда есть опасность проникновения ядовитых стоков в окружающую среду.

4 октября 2010 г. в Венгрии, в районе г. Айка на заводе по производству глинозема произошла авария, разрушение плотины, сдерживающей резервуар с ядовитыми красными шламами. Произошла

утечка более 1 млн. м³ токсичного вещества, разлившегося на территории 40 км² и затопившего ближайшие 3 города и мелкие населенные пункты. Красная жижа заливала улицы местами глубиной до 2–х метров. В результате аварии погибли люди, сотни получили различной тяжести травмы и ожоги. В борьбе с утечкой красного шлама приняли участие сотни специалистов химической защиты, военные, полицейские, которые предотвращали попадание ядовитых отходов в воды крупных рек. Евросоюз предупредил об опасности распространения катастрофы на другие страны – в связи с угрозой попадания отходов в воды р. Дуная.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:

1. Что из себя представляют горнопромышленные отходы? Какие они бывают?
2. Какая промышленность дает больше всех ГПО?
3. Сколько и какие ГПО размещены на территории Свердловской области?
4. Какие возможные направления использования отходов можете назвать?
5. Что такое техногенное месторождение?
6. Что такое инфляция запасов ГПО?
7. Что такое накопленный экологический ущерб?
8. Каковы экологические последствия хранения сульфидсодержащих отходов?
9. Что такое поллютанты?
10. Как образуются хвосты обогащения, и каковы экологические последствия их размещения?

Глава 4

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ(ОВОС)

4.1. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ ОВОС

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7–ФЗ (ред. От 29.12.2015) «Об охране окружающей среды» устанавливает особые экологические требования при проектировании хозяйственной деятельности, в том числе разработке месторождений полезных ископаемых, добыче углеводородного сырья, строительстве, реконструкции городов и других населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов и т.п. В соответствии с этим законом проектирование, строительство, реконструкция объектов должны отвечать требованиям санитарно–эпидемиологического и природоохранного законодательства РФ.

Общие санитарно–эпидемиологические требования, которые предъявляются, например, при разработке месторождений полезных ископаемых, к планировке и застройке городов и других видов крупномасштабной и экологически небезопасной деятельности установлены Федеральным законом от 30.03.1999 № 52–ФЗ (ред. От 28.11.2015) «О санитарно–эпидемиологическом благополучии населения».

В соответствии с этим законом планировка и застройка любой территории должна обеспечивать благоприятные условия для жизни и здоровья населения. Для этого необходимо осуществлять комплексное благоустройство, а также предусматривать различные меры по предупреждению и исключению вредного воздействия на людей факторов окружающей среды.

Одним из важных инструментов, служащим для исключения отрицательного воздействия на состояние окружающей среды, являются **процедура оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).**

ОВОС планируемой хозяйственной и другой деятельности на окружающую среду – это процесс, основной целью которого является принятие экологически ориентированных управленческих решений о реализации намечаемой хозяйственной и другой деятельности путем определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий.

В основе проведения ОВОС лежит принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой планируемой хозяйственной или иной деятельности, т.е. потенциальной экологической опасности любой деятельности. При этом оценку необходимо обязательно проводить на всех этапах подготовки документации, которая обосновывает хозяйственную и другую деятельность, до государственной экологической экспертизы документации.

К основным результатам ОВОС относятся:

- 1) Информация о характере и масштабах воздействия на окружающую среду планируемой деятельности, возможных вариантах ее реализации, оценке экологических и связанных с ними социально– экологических и других последствий этого воздействия и их значимости, возможности уменьшения воздействия;
- 2) Исследование и учет общественных предпочтений при принятии заказчиком решений, связанных с планируемой деятельностью.

В соответствии со своими функциями и особенностями **ОВОС является инструментом превентивного характера на любой стадии разработки проекта.** В связи с этим ОВОС – процесс, гарантирующий, что

до принятий решения по реализации какой– либо хозяйственной деятельности будут приняты во внимание все экологические последствия.

Процедура ОВОС позволяет проанализировать возможные воздействия на окружающую среду и документально их оформить. Затем организовать общественные слушания по анализу отчета и учесть все комментарии граждан и представить отчет с окончательным решением. Предусматривается также информирование общественности об окончательном решении.

Главными задачами ОВОС является:

- 1) Оценка возможных изменений в природных и антропогенных экосистемах;
- 2) Предложение альтернативных проектов с различными экологическими последствиями;
- 3) Доведение до сведения администрации о возможных последствиях реализации планируемого проекта;
- 4) Не допущение ухудшения окружающей среды при реализации возможных альтернативных решений;
- 5) Информирование общественности о причинах положительного решения на реализацию проекта и возможных экологических последствиях;
- 6) Обеспечение сотрудничества заинтересованных сторон;
- 7) Стимулирование дальнейшего участия общественности в процессах принятия решений, связанных с хозяйственной деятельностью.

ОВОС является обязательной процедурой и всегда реализуется на начальной стадии разработки проекта. Координация по разработке ОВОС выполняется компетентными органами.

Насколько должна быть развернутой оценка воздействия определяется стадией принятий решений. При этом различаются также задачи ОВОС. Например, при проведении ОВОС в процессе выбора площадки

строительства, разработки технико– экономических обоснований (ТЭО) и проектов строительства задачами являются:

- 1) Тщательный анализ всех прогнозируемых достоинств и вреда экологического, экономического и социального характера, вызванных хозяйственной деятельностью;
- 2) Поиск эффективных проектных решений.

Проектные решения должны: не допускать ухудшения окружающей среды; обеспечивать социально–эколого–экономическую сбалансированность хозяйственного развития; улучшать условия жизни людей; содействовать разработке эффективных мер по снижению уровня вынужденных неблагоприятных воздействий на окружающую среду до приемлемого уровня.

Известно, что хозяйственная деятельность оказывает влияние практически на все земные объекты. Вследствие этого оценка воздействий осуществляется в отношении следующих объектов: флора, фауна, почва, воздух, вода, климат, ландшафт, исторические памятники и другие материальные объекты.

К основным функциям ОВОС относятся:

1. Выведение, анализ, оценка и учет в проектных решениях:

- предполагаемых воздействий планируемой хозяйственной деятельности;
- изменений в окружающей среде в результате предполагаемых воздействий;
- последствий для общества и экосистемы вследствие изменений в окружающей среде.

2. Выявление, анализ и сравнение всех возможных вариантов (вплоть до отказа от деятельности) на основе социально– эколого– экономических оценок каждой из них.

3. Формализация, заключающаяся в том, что заказчик представляет результаты проведенных процедур ОВОС в процессе разработки проектного замысла на различных стадиях проектирования [21].

Следовательно, **ОВОС – это инструмент для принятий решений.** Результаты ОВОС должны представлять четкую картину исследованных альтернативных вариантов развития, а также их последствий для общества и экосистемы.

4.2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОВОС

ОВОС базируется на следующих принципах.

1. Обязательность. В полном объеме проводить процедуру ОВОС необходимо для следующих видов объектов хозяйственной деятельности. Ниже названы лишь некоторые объекты.

1. Нефтеочистительные заводы.
2. Тепловые электростанции и другие установки для сжигания тепловой мощностью 300 мегаватт или более, а также атомные электростанции и другие сооружения с ядерными реакторами.
3. Установки, предназначенные исключительно для производства или обогащения ядерного топлива, регенерации отработанного ядерного топлива или сбора, удаления и переработки радиоактивных отходов.
4. Крупные установки для доменного и мартеновского производства и предприятия цветной металлургии.
5. Установки для извлечения асбеста и переработки и преобразования асбеста и асбестосодержащих продуктов: в отношении асбестоцементных продуктов.
6. Химические комбинаты.
7. Строительство автомагистралей, скоростных дорог, трасс для железных дорог дальнего сообщения и аэропортов с длиной основной взлетно–посадочной полосы в 2100 метров или более.

8. Нефте– и газопроводы с трубами большого диаметра.

9. Крупные плотины высотой 15 м и более, водохранилища с площадью поверхности 2 кв. км и более, магистральные каналы, гидромелиоративные системы и системы водоснабжения крупных городов.

10. Горнодобычные работы и другие.

2. Превентивность. ОВОС применяется в качестве инструмента формирования решений на самых ранних этапах проектирования.

3. Вариантность. При оценки воздействий на окружающую среду должны быть рассмотрены альтернативные проектные решений и предложены, при необходимости, новые варианты.

4. Комплексность. Интеграция (рассмотрение во взаимосвязи) технологических, технических, социальных, природоохранных, экономических и других показателей проектных предложений.

5. Гласность. Доступность информации по проектным решениям для общественности на самой ранней стадии рассмотрения проекта.

6. Ответственность. Ответственность заказчика (инициатора) деятельности за последствия реализации проектных решений.

4.3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ОВОС

До начала проектирования и проведения ОВОС намечаемой деятельности Заказчиком подготавливается "Уведомление о намерениях", которое содержит информацию о намерениях Заказчика по характеру намечаемой деятельности. Оно представляется в государственные органы власти и управления (по уровням компетенции) с целью получения согласия на дальнейшую подготовку и рассмотрение предложений по развитию намечаемой деятельности на возможных площадках ее осуществления. Согласие не означает закрепление за данным Заказчиком возможных площадок или землеотводов.

Всю документацию по ОВОС подготавливается заказчиком намечаемой деятельности через разработчика или специалистами по проведению ОВОС.

Этапы порядка проведения ОВОС:

1. Разработка проекта «Заявления о воздействии на окружающую среду» («проект ЗВОС»).
2. Направление «проекта ЗВОС» в государственные органы власти, управления и контроля.
3. Разработка задания на проектирование, изыскания исследования в соответствии с требованиями, которые после изучения «проекта ЗВОС» предъявляются государственными органами власти, управления и контроля.
4. Разработка ОВОС на основе «проекта ЗВОС» на основе результатов изысканий и исследований.
5. Организация и проведение общественных слушаний ОВОС.
6. Уточнение технико-экономического обоснования или проекта строительства хозяйственного объекта.
7. Заказчик принимает решение о целесообразности выполнения планируемой деятельности на конкретной площадке на соответствующих условиях. При этом учитываются экологические и связанные с ними последствия реализации намечаемой деятельности.

По результатам проведения ОВОС оформляется отчетная документация. Она является составной частью документов, которые необходимо для Государственной экологической экспертизы.

На первом этапе ОВОС происходит уведомление, предварительная оценка и составляется техническое задание на проведение ОВОС. При этом заказчиком подготавливается и представляется в органы власти обосновывающая документация. Она состоит из общего описания

планируемой деятельности, целей ее реализации, информации, предусмотренной действующими нормативными документами. Кроме того заказчик доводит до общественности основные сведения и предварительно с ней консультируется.

Далее осуществляются исследования по ОВОС и подготавливается предварительный вариант материалов по оценке. Заказчик (исполнитель) выполняет ОВОС в соответствии с требованиями технического задания, учитывая альтернативы реализации, цели деятельности, способы их достижения. *Затем* заказчик готовит предварительный вариант материалов ОВОС.

Исследование ОВОС состоит из следующих мероприятий. Вначале определяются характеристики намечаемой хозяйственной и иной деятельности и возможные альтернативы, анализируется антропогенная нагрузка и т.п. Затем определяются мероприятия, уменьшающие или исключаяющие отрицательные воздействия, оценки их эффективности и возможности реализации. Далее готовится предварительный вариант материалов ОВОС намечаемой деятельности. При этом также готовится краткое изложение материалов ОВОС для неспециалистов. Исследование ОВОС включает и ряд других вопросов.

Следующий этап заключается в подготовке заключительного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду. Этот вариант базируется на предварительном варианте материалов, в котором учитываются замечания, предложения и информация, поступившие от общественности на этапе обсуждения. Готовый вариант материалов состоит из сведений об учете поступивших замечаний и предложений, а также протоколов общественных слушаний. Заключительный вариант материалов ОВОС утверждает заказчик. Далее он используется в процессе подготовки обосновывающей документации, которая направляется на Государственную и Общественную экологическую экспертизу.

Для намечаемой деятельности Заказчик должен проводить указанные этапы ОВОС на всех стадиях подготовки документации, которая затем представляется на Государственную экологическую экспертизу.

До начала проектирования и проведения ОВОС планируемой деятельности Заказчик готовит «Уведомление о намерениях», содержащее данные о намерениях Заказчика по виду намечаемых работ. Оно направляется в государственные органы власти и управления для получения разрешения на дальнейшую подготовку и рассмотрение предложений по развитию намечаемой деятельности на возможных площадках ее осуществления.

4.4. РОЛЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ОБСУЖДЕНИЯ ОВОС

Участие общественности в подготовке и обсуждении материалов по ОВОС планируемой деятельности, т.е. деятельности, которая способна оказывать воздействие на окружающую природную среду и которая является объектом экологической экспертизы, осуществляется на принципах участия общественных организаций и учете общественного мнения. Широкое обсуждение общественностью объекта экспертизы, включая ОВОС планируемой хозяйственной и другой деятельности, осуществляет Заказчик и органы местного самоуправления в соответствии с требованиями законодательства.

Насколько важны для окончательного принятия ОВОС мнение общественности при реализации проектируемых хозяйственных работ свидетельствует пример с освоением Томинского месторождения медно–порфировых руд, открытого еще в 1957 г. в Сосновском районе Челябинской области.

Месторождение является одним из крупнейших медных месторождений России, входит в топ – 50 крупнейших месторождений мира.

Запасы Томинского месторождения оцениваются в 630 млн. тонн руды, оно может дать 1,5 млн. тонн меди, 31 тонну золота и 71 тонну серебра.

Лицензия на разработку месторождения принадлежит АО «Томинский ГОК», входящему в группу «Русская медная компания».

Объем инвестиций в строительство Томинского горно-обогатительного комбината должен составить 55 млрд. рублей. Проект строительства Томинского ГОКа включен в «Стратегию развития цветной металлургии России на 2014– 2020 годы и на перспективу до 2030 года» приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 05.05.2014 г. № 839. Проект должен быть реализован в течение 15 лет.

Однако проект по строительству Томинского ГОКа вызвал протесты среды челябинцев, связанные с вопросами последствий буро- взрывных работ, загрязнения источников питьевого водоснабжения, атмосферного воздуха и влияния в целом на экосистему города Челябинска, находящегося всего в 8 км от будущего ГОКа. В 2014 появилось общественное протестное движение «Стоп ГОК», которое собрало более 108 тыс. подписей граждан против строительства ГОКа.

Во время общественных обсуждений предварительного и заключительного проектов оценки воздействия деятельности комбината на окружающую среду было принято более 3500 замечаний и предложений, многие из которых потребовали дополнительной проработки и даже новых проектных исследований. Судебные тяжбы и независимые экспертизы уже повлияли на планы Русской медной компании по запуску Томинского ГОКа, который в 2019 г. должен был выйти на производительность в 28 млн. тонн руды в год, однако сроки запуска комбината снова перенесли на конец 2020 года.

Не менее громкая и скандальная история произошла в 2012– 13 годы с проектом освоения месторождений медно- никелевых руд в Новохоперском районе Воронежской области. Лицензию на геологическое изучение,

разведку и добычу медно– никелевых руд Елкинского и Еланских участков федерального значения получило ООО «Медногорский медно– серный комбинат», принадлежащее ОАО «Уральская горно– металлургическая компания» (УГМК). ОВОС освоения месторождения вызвал массовые протесты населения региона, активную дискуссию в Интернете и других СМИ. Отрицательное отношение к ОВОС поддержали российские и международные экологические организации. Не останавливаясь на правовых и экономических аспектах освоения Елкинского и Еланского месторождений остродефицитных медно–никелевых руд, проект которого лоббируется руководством Воронежской области и отдельными учеными– экспертами, рассмотрим лишь экологические последствия возможной разработки руд. Разработчик акцентирует внимание общественности на том, что экологические риски устранил шахтный способ добычи. Однако в любом случае разработка руд приведет к переводу значительных площадей из разряда сельскохозяйственных земель в земли промышленного значения при том, что в непосредственной близости от сооружаемой токсичной промзоны находится Хоперский заповедник, река Хопер, признанной ЮНЕСКО самой чистой рекой в Европе. Поскольку ствол шахты перережет водоносные слои, неизбежно упадет уровень грунтовых вод, а затем и реки Хопра. Возможно, и смешение поверхностной чистой питьевой воды с подземным слоем бром– йодистых вод. Как считают эксперты, проект неизбежно нанесет вред водным ресурсам региона.

Серьезную проблему создадут горнопромышленные отходы в виде токсичных отвалов, содержащих тяжелые металлы– никель, молибден, мышьяк, медь и другие элементы.

Дополнительные экологические опасности несет ГОК, который будет сооружен. При обогащении руды 96 % ее составляет пустая порода. При предполагаемых объемах добычи это даст около 500 тыс. м³ «хвостов

обогащения» в год, а «хвосты» сернистых руд, как и сами сернистые руды, способны к самовозгоранию.

И, наконец, отметим, что нарушение почвенного слоя, кубические километры горнопромышленных отходов, содержащие тяжелые металлы, вредные испарения отвалов и загрязнение вод нанесут непоправимый вред уникальной флоре и фауне региона. Новохоперский заповедник может перестать существовать.

К тому же на территории предполагаемых разработок находятся десятки древних курганов и поселений эпох от бронзы до средневековья. Таким образом, производство нанесет невосполнимый урок историческому наследию страны.

В целом социальные последствия никелевого проекта для региона окажутся сугубо негативными, что естественно вызывает острые противостояния различных социальных групп.

Все эти аргументы против ОВОС дали в конечном итоге однозначный ответ: вопрос о разработке месторождений медно– никелевых руд в Новохоперском районе Воронежской области должен быть снят.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ:

1. Что такое ОВОС?
2. Что является целью проведения ОВОС?
3. Какие задачи решает ОВОС?
4. Назовите основные функции ОВОС?
5. Назовите основные принципы ОВОС?
6. Каков порядок проведения ОВОС?
7. Как понимается гласность при проведении ОВОС?
8. Могут ли быть отклонены проектные решения?
9. Что такое вариантность при рассмотрении ОВОС?
10. Как понимается превентивность при разработке ОВОС?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Природные процессы, в том числе и опасные – землетрясения, вулканические извержения, наводнения, оползни, бури и ураганы, сели и снежные лавины и другие – развиваются во всех геосферах Земли – атмосфере, гидросфере, литосфере, включая биосферу, тогда как техно–природные процессы развиваются только в пределах техносферы.

Техносфера выступает как материальное слагаемое истории человечества. Значительная часть современной техносферы – это совершенно новое надприродное образование, генетически не связанное с законами биосферы и выходящее далеко за границы биосфера.

2. Созданная руками человека техносфера стала основным источником опасностей на Земле. Под техносферными опасностями понимается вся совокупность техногенных, антропогенных и природных опасностей, разрушающих техносферу.

3. Техногенез – процесс изменения природных комплексов и биогеоценозов под воздействием производственной деятельности человека. В зависимости от рода деятельности человека выделяются сельскохозяйственный, горный, металлургический, градостроительный, лесотехнический, военный и другие виды техногенеза.

4. В горном техногенезе выделяют такие группы процессов как геодинамические, гидрологические, гидрогеологические, гидродинамические, геохимические, горнотехнологические, которые делятся на процессы активной и пассивной стадий : осушение водоносных пород надрудной и водовмещающих толщ, вторичная консолидация рыхлых пород, сдвигание масс горных пород в зоне влияния горных выработок, суффозионно– карстовые процессы, прорывы рудничных вод, окисление

рудной минерализации, пучение глинистых пород, горные удары и подземные пожары.

4. Горнопромышленные отходы составляют подавляющую часть всех отходов производства и представляют собой неиспользуемые в данный момент продукты добычи и переработки минерального сырья, выделяемые из массы добытого полезного ископаемого в процессе разработки месторождения, последующего обогащения и химико–металлургического передела. Огромные объемы ГПО в виде отвалов горных пород, хвостов обогащения, шлаков создают серьезные экологические и экономические проблемы в горнопромышленных регионах. Поддержание отвалов и хвостохранилищ требует значительных капитальных и материальных затрат. Большие объемы перемещенной горной массы нарушают сложившиеся геологическое равновесие, выбросы газа и пыли при добыче полезных ископаемых, пыление отвалов и хвостохранилищ, попадание реагентов и тяжелых металлов в природные поверхностные и подземные воды отрицательно воздействуют на сложившиеся экосистемы и здоровье человека.

5. Федеральный закон от 10.01. 2002 № 7– ФЗ «Об охране окружающей среды» устанавливает особые экологические требования при проектировании хозяйственной деятельности, в частности строительстве заводов, городов, тепловых электростанций, горных предприятий, автомагистралей, нефте– и газопроводов, плотин высотой 15 м и более других объектов. Одним из важных инструментов, служащих для исключения отрицательного воздействия на состояние окружающей среды, является процедура оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Основными принципами ОВОС являются: обязательность, превентивность, вариантность, комплексность, гласность, ответственность.

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ПРИ НАПИСАНИИ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ

- «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного техногенного характера» от 21 декабря 1994 г. № 68–ФЗ.
- «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7–ФЗ
- «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174–ФЗ (с изменениями на 15.04.1998)
- «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89–ФЗ
- «О недрах» от 21.02.1992 г. № 2395–1–ФЗ
- «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. №116–ФЗ

ПОСТАНОВЛЕНИЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

- «Об утверждении требований к составу и содержанию территориальных схем обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами» от 16.03.2016 г. №197
- «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий» от 24.12.2015 г. №274–р
- Постановление Правительства Свердловской области «Стратегия обращения с отходами производства на территории Свердловской области до 2030 года»
- «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 13.09.1996 г. № 1094, от 21.05.2007 г. № 304.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Болтыров В. Б., Селезнев С.Г., Стороженко Л.А. Экологические последствия длительного хранения техногенных объектов типа «Отвалы Аллареченского месторождения» (Печенгский район Мурманской области)// Известия Уральского государственного горного университета. 2015. № 4 (40). С. 27– 34.
2. Бондарев Л.Г. История природопользования: Учебное пособие/ Л.Г. Бондарев; Моск. гор. Ун– т им. М. В. Ломоносова. Георг. Фак.– М.: Изд– во Моск. ун– та, 1999 – 96 с.
3. Бондарев Л.Г. Техногенез – новый фактор в развитии природы Земли// Земля и Вселенная. 1996. № 1. С. 30– 37.
4. Вернадский В.И. О науке Т. 1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль.– Дубна: «Феникс», 1997. – 576.
5. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР/М.А.Глазовская. – М.: Высшая школа, 1988. – 324 с.
6. Елохина С.Н. Техногенез затопленных рудников Урала. – Диссертация на соиск. Ученой степени доктора г. – м.н., Екатеринбург.
7. Емлин Э.Ф. Рациональное природопользование в горнодобывающих районах Урала: учеб. пособие / Э.Ф.Емлин. – Свердловск: 1989. – 93 с.
8. Емлин Э.Ф. Техногенез колчеданных месторождений / Э.Ф. Емлин . – Свердловск.: Изд– во Урал. ун– та, 1991. – 235 с.
9. Захаров А.В. Техногенез окружающей среды и мониторинг Асбестовского промышленного узла (Средний Урал).– Диссертация на соиск. канд– та г. – м.н. Екатеринбург, 2008.
10. Игнатьева М.Н., Литвинова А. А. Накопленный экологический ущерб: Российский опыт решения проблемы // Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов: Труды VI Междунар. науч.– практ. конф. – Екатеринбург: ИЭУрО РАН, УГГУ, 2018. –

11. Логинов В. Г., Балашенко В. В. Срединный арктический регион: ресурсы, социум, экология и экономика. Екатеринбург, ИЭУрО РАН, 2014 – 291 с.
12. Макаров В.Н. Экологические проблемы утилизации горнопромышленных отходов. Ч. 1. – Апатиты: КНЦ РАН, 1998.
13. Маслобоев В.А., Селезнев С.Г., Макаров Д.В., Светлов А.В. Оценка экологической опасности хранения отходов добычи и переработки медно– никелевых руд//Физико– технические проблемы разработки полезных ископаемых. СО РАН. 2014.– № 3.
14. Методическое руководство по изучению и эколого– экономической оценке техногенных месторождений. – ГКЗ, 1994.
15. Плотников Н.И. Техногенные изменения гидро– геологических условий. М.: Недра, 1989.– 268 с.
16. Реймерс Н.Ф. Теоремы экологии//Наука и жизнь. 1992. № 10. С. 130– 137.
17. Трофимов В.Т., Королев В.А., Герасимов А.С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду//Геология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология.– 1996. – № 5. С. 96– 107.
18. Ферсман А.Е. Геохимия. Т. 1. 2– е изд. – Л.: Геохимиздат, 1934. С. 26.
19. Чантурия В.А., Корюкин Б.М. Анализ техногенного минерального сырья Урала и перспективы его переработки//Проблемы геотехнологии и недроведения (Мельниковские чтения): докл. междунар. конф. Т. 3. – Екатеринбург: Уро РАН, 1998.
20. Черного Л.С., Бойкова Д.Н. Техногенная трансформация экосистемы Севера в районах нефтедобычи//Разведка и охрана недр. – 2012. – № 7.– с. 30– 32.
21. Чижиков Ю.В. Экологическое сопровождение проектов: учебное пособие для вузов / Ю.В. Чижиков. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 308 с.



Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

**В. Б. Болтыров,
Л. А. Стороженко**

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Методические указания
к курсовой работе по дисциплине
«Опасные природные и техноприродные процессы»
для студентов направления бакалавриата
20.03.01 - «Техносферная безопасность»
очного и заочного обучения

Екатеринбург
2020

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического
факультета
«20» _____ марта _____ 2020 г.
Председатель комиссии
_____ Колчина Н.В.

В. Б. Болтыров,
Л. А. Стороженко

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Методические указания
к курсовой работе по дисциплине
«Опасные природные и техноприродные процессы»
для студентов направления бакалавриата
20.03.01 - «Техносферная безопасность»
очного и заочного обучения

УДК 504.4+614
Б79

Методические указания рассмотрены на заседании кафедры геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях «19» марта 2020 г. (протокол № 7) и рекомендованы к изданию в УГГУ.

Болтыров В. Б., Стороженко Л.А.

Б79 ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ: методические указания к курсовой работе по дисциплине «Опасные природные и техноприродные процессы» для студентов направления бакалавриата 20.03.01 – «Техносферная безопасность» очного и заочного обучения / В. Б. Болтыров. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2020. – 24 с.

В методических указаниях рассмотрены цель и задачи курсовой работы, выбор темы исследования, элементы научного вклада студента и структура курсовой работы.

© Болтыров В. Б.,
Стороженко Л. А., 2020
© Уральский государственный
горный университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	4
2. ВЫБОР ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5
3. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	7
4. ЭЛЕМЕНТЫ НАУЧНОГО ВКЛАДА.....	8
5. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	10
6. ТРЕБОВАНИЕ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	22
Приложение ОБРАЗЕЦ ОБЛОЖКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ...	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью написания курсовой работы (КР) по дисциплине «Опасные природные и техноприродные процессы» является привитие студентам навыков написания рефератов и домашних курсовых работ и оформления самостоятельных исследований.

Задачами курсовой работы являются:

- выбор темы исследования;
- составление плана исследования;
- проработка имеющегося материала (литературных источников, анализ научно-исследовательских работ по подобным вопросам);
- проведение патентного поиска (если это требуется);
- разработка методики исследования;
- проведение экспериментальных работ или полевых наблюдений;
- осмысление полученных данных (сопоставление теоретических и экспериментальных результатов, полевых наблюдений);
- рекомендации для внедрения результатов научных исследований в практику.

2. ВЫБОР ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Тематика исследования предлагается студентам преподавателем и соответствует профилю изучаемой дисциплины «Опасные природные и техноприродные процессы»:

- Тема 1. «Существенные катастрофы» и синергетические катастрофы.
- Тема 2. Природные поля как источники ЧС.
- Тема 3. Движущие силы природных процессов.
- Тема 4. Космогенные опасные процессы.
- Тема 5. Землетрясения. Вулканизм.
- Тема 6. Современные тектонические движения.
- Тема 7. Выветривание. Оползни, обвалы, осыпи.
- Тема 8. Карст и суффозия.
- Тема 9. Ледники. Наледи. Подтопления.
- Тема 10. Сильные ветры и связанные с ними опасности.
- Тема 11. Обильные осадки, связанные с атмосферными процессами.
- Тема 12. Экстремальные температуры воздуха как источники ЧС.
- Туманы и связанные с ними опасности.
- Тема 13. Ливневые (дождевые) наводнения.
- Тема 14. Заторные и зажорные наводнения. Нагонные наводнения.
- Завальные и прорывные наводнения.
- Тема 15. Русловая эрозия и морская абразия.
- Тема 16. Сели и снежные лавины.
- Тема 17. Природные пожары.
- Тема 18. Техногенез асбестовой промышленности.
- Тема 19. Техногенез целлюлозно-бумажной промышленности.
- Тема 20. Чернобыль – причины и последствия аварии.
- Тема 21. Фукусима – причины и последствия аварии.
- Тема 22. Техногенная катастрофа в Мексиканском заливе и её последствия.
- Тема 23. Экологические последствия военных конфликтов.
- Тема 24. Урбанизация и городской смог.
- Тема 25. Техногенез угледобывающей промышленности.
- Тема 26. Трансгенные продукты и их влияние на человека.
- Тема 27. Шламохранилища горных предприятий и их влияние на окружающую среду.
- Тема 28. Экология нефти и газопромыслов.
- Тема 29. Радоновая опасность.
- Тема 30. Сточные воды и загрязнение гидросферы.

Тема 31. Экологически безопасное обращение с отходами производства.

Тема 32. Проблемы обращения с твердыми коммунальными отходами.

Тема 33. Влияние на здоровье людей магнитных полей промышленного происхождения.

Тема 34. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде N-го объекта (заброшенные отвалы, полигоны бытовых отходов, нефте- или шламохранилище, нефтебаза, затопленный рудник, шахта и многие др.).

В рамках каждой темы студент может выбрать любую подтему, в наименовании которой должно быть название конкретного природного явления, представляющего собой опасность для людей, объектов экономики или территории.

Любое научное исследование – это процесс изучения явления или предмета с целью выявления его закономерностей, его возникновения, развития, изменения. Этот процесс включает обобщение накопленных до исследователя знаний, опыта и применения соответствующих инструментов, орудий и методов познания. Итог исследования – получение новых знаний и на их базе в результате разработки – практических результатов.

Цели для проведения научных исследований могут быть разные: экономические, социальные, экологические. В случае написания курсовой работы по дисциплине «Опасные природные и техноприродные процессы», цель может быть в основном познавательная или экологическая.

3. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для правильной организации разработки темы большое значение имеет составление продуманного плана исследования, который упорядочивает работу, обеспечивает четкость и последовательность в исследовании. Хорошо продуманный и верно составленный план должен предусматривать все этапы исследования и являться средством самоконтроля.

Составление рабочего плана исследования должно базироваться на анализе всего имеющегося материала. Это прежде всего личный опыт, беседы с руководителем, чтение специальной литературы, размышления, изучение литературных источников.

План помогает руководителю контролировать работу в ходе ее выполнения.

4. ЭЛЕМЕНТЫ НАУЧНОГО ВКЛАДА

Курсовая работа по дисциплине «Опасные природные и техноприродные процессы» носит в основном компилятивный характер, так как студенты III курса, еще не проходившие даже первой производственной практики, не имеют в большинстве своем личного опыта познания опасных природных и техноприродных процессов, реально не сталкивались с их негативными последствиями. И, тем не менее, каждая курсовая работа позволяет не механически переписывать прочитанное, а целеустремленно вести научное исследование. Курсовая работа поэтому должна содержать элементы самостоятельного творческого труда студента.

Если компиляция – это составление сочинений на основе чужих исследований, чужих произведений, то творчество – это деятельность, порождающая нечто качественно новое, отличающееся неповторимостью, оригинальностью, уникальностью. Студент III курса, прослушав курс «Опасные природные и техноприродные процессы», знает, что любой природный процесс – это переход природного вещества из одного качественного состояния в другое, а природное явление – это результат совокупности последовательно развивающихся, генетически родственных природных процессов. Природные процессы и явления крайне разнообразны, при определенных энергетических характеристиках они могут стать источниками природной опасности, развиваясь как опасное природное явление, как стихийное бедствие или природная катастрофа.

Техноприродные процессы представляют собой результат хозяйственной деятельности человека, вооруженного техникой и технологиями, а потому несут реальную опасность и потенциальную возможность разрушительно действовать на окружающую среду, наносить материальный ущерб или вред человеку. Реальность современной жизни такова, что созданная руками человека техносфера, призванная максимально защищать его от естественных опасностей, в результате сама стала источником многих опасностей на Земле.

Темы, связанные с опасными техноприродными процессами, в значительной части являются малоисследованными и дают возможность проявить больше самостоятельности, целенаправленного научного поиска. Это объясняется тем, что раньше мало обращалось внимания на экологические последствия хозяйственной деятельности человека, особенно горного техногенеза, связанного с горнодобывающей промышленностью. Поэтому сегодня особо остро стоит вопрос

ликвидации накопленного экологического вреда (ущерба), нанесенного окружающей среде воздействием горнодобывающей, нефте- и газодобывающей промышленности.

Ликвидация накопленного (прошлого) экологического вреда требует сегодня реализации организационных, технологических, нормативно-правовых и других мероприятий. На сегодня можно лишь констатировать, что такая работа только началась. В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» введена новая глава XIV.1 «Ликвидация накопленного вреда окружающей среде», которая определяет порядок инвентаризации, оценки и учета объектов накопленного вреда окружающей среде (ОС).

Объекты накопленного вреда ОС негативно влияют на состояние прилегающих к ним земель, подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха. Концентрации вредных веществ в них могут достигать сотен ПДК, и они чрезвычайно опасны для жизни и здоровья людей. По данным Минприроды РФ, объекты накопленного вреда угрожают здоровью и жизни более 17 млн. человек.

Студентам направления Техносферная безопасность, изучающим опасные природные и особенно техноприродные (техногенез) процессы, предоставляется возможность найти на территории своего проживания, где наверняка есть объекты накопленного вреда ОС, являющиеся источниками опасностей, и взять их в качестве темы КР. Это, безусловно, придаст КР оригинальность, возможность для внедрения собственных предложений в практику ликвидации накопленного вреда ОС.

Изучение природы и механизмов развития стихийных бедствий и техногенеза и представляет собой научную познавательную деятельность, в которой может принять участие каждый студент.

5. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Первой страницей курсовой работы является ее титульный лист, оформленный соответствующим образом (см. приложение).

Объем курсовой работы не должен превышать 50 страниц рукописного текста.

Первая страница текстовой части представляет собой *аннотацию*, или краткую характеристику работы, излагающую ее содержание и дающую иногда ее оценку.

Следующая страница – *оглавление* курсовой работы, в котором перечисляются разделы главы и подглавы с указанием нумерации их страниц.

Во «*Введении*» излагается актуальность темы, предмет исследования, задачи и методика исследования.

Объектом исследования является то или иное природное явление, природный процесс, а предмет исследования – это знания об этих процессах или явлениях, закономерностях их проявления.

Далее следует изложение изучаемого вопроса в виде результатов собственных исследований. Описание природного или техноприродного явления или процесса может сопровождаться разнообразным иллюстрированным материалом, схемами, таблицами. Это самая важная часть курсовой работы, так как в ней студент должен изложить не только заимствованный из различных источников компилятивный материал, но и собственные мысли, собственные наблюдения, собственные выводы.

В «*Заключении*» студент должен раскрыть основные выводы и предложения как теоретического, так и прикладного характера, которые получены в результате курсового исследования.

Список литературы завершает курсовую работу. Он составляется еще до начала непосредственного исследования, а в ходе его пополняется, так как именно изучение литературных источников дает студенту возможность собирать научные факты, сопоставлять и анализировать их, дает пищу для размышления, стимулируя собственные мысли и идеи.

Таким образом, *структура курсовой работы должна иметь следующий вид:*

- титульный лист;
- аннотацию;
- оглавление;
- введение;
- основную часть;

- заключение;
- список литературы.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

6.1. Курсовая работа должна быть грамотно написана, правильно оформлена и сброшюрована в обложке. Она выполняется на одной стороне стандартного листа формата А4 (297х210 мм) в текстовом редакторе Word. Текст КР должен быть отпечатан через 1,5 межстрочных интервала с использованием шрифта «Times New Roman», кегль 14.

Требования к разметке страницы:

- ориентация страницы – книжная;
- поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм;
- абзац: красная строка – 1,25 см;
- перенос – автоматический;
- выравнивание по ширине.

Страницы КР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется посередине внизу страницы.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляется.

6.2. Оглавление оформляется на отдельной странице. Оно включает введение, наименования всех разделов и подразделов основного текста КР, заключение, список использованной литературы.

Основную часть КР следует делить на разделы (главы и подразделы (параграфы)).

Каждый раздел КР следует начинать с новой страницы.

Все разделы должны иметь заголовки, которые четко и кратко отражают их содержание. Заголовки разделов, а также слова «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СОДЕРЖАНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ» следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами (можно использовать жирный шрифт), не подчеркивая. Переносы слов и сокращения в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовок от текста отделяется пустой строкой. Если раздел содержит только один подраздел, то номер и название подраздела дополнительно не указываются.

Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Точка после номера раздела не ставится. Перед названием раздела основной части слово «Глава» не пишется.

Например:

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Подразделы (параграфы) должны иметь заголовки, которые записываются строчными буквами (кроме первой прописной). Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела и в конце названия подраздела точка не ставится.

Например:

1.2 Оценка накопленного экологического вреда территории

Заголовки раздела и подраздела располагаются друг под другом и разделяются одним межстрочным интервалом (пустой строкой). Заголовки подразделов отделяются от текста сверху и снизу одним межстрочным интервалом (пустой строкой). Не допускается размещать иллюстрации, таблицы, формулы сразу после заголовка раздела или подраздела.

Части подраздела (пункты) могут иметь тройную нумерацию (например: 1.1.1), дальнейшее деление не допускается. Подразделы (параграфы) начинаются на той же странице, где заканчивается предыдущий подраздел (внутри раздела). Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

6.3. В КР должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической и экономической литературе.

В тексте КР не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования.

В тексте КР, за исключением формул, таблиц и рисунков не допускается:

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр;

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять без числовых значений математические знаки: например, > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

При необходимости применения сокращений слов, терминов, наименований, условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять при первом упоминании в тексте и включать в перечень сокращений и условных обозначений.

6.4. В тексте КР могут быть приведены перечисления. Каждое перечисление записывают с абзацного отступа. Перед каждой позицией перечисления следует ставить тире.

При необходимости ссылки в тексте КР на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв е, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. В конце каждой позиции ставится точка с запятой.

Пример:

По длительности воздействия опасности классифицируются на:

- а) постоянные;
- б) переменные;
- в) импульсные.

6.5. В КР следует применять единицы физических величин, их наименования в соответствии с ГОСТ 8.417-2002. Наряду с единицами СИ при необходимости в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к использованию. Применение в одной работе разных систем обозначений физических величин не допускается. Единица физической величины одного и того же параметра в пределах ВР должна быть постоянной. Буквенные обозначения единиц физических величин должны печататься прямым шрифтом. В обозначении единиц физических величин точку как знак сокращения не ставят. Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах. Между последней цифрой числа и обозначением единицы следует оставлять пробел, равный минимальному расстоянию

между словами. Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой.

Например: 20°C .

Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то её указывают только после последнего числового значения.

Например: 1,50; 1,75; 2,00 мм.

Если в тексте приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Например: от 10 до 100 кг.

При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключить их в скобки и обозначение единицы помещать после скобок или после числового значения величины и после её предельного отклонения.

Например: $(100 \pm 0,1)$ кг или $50\text{ г} \pm 1\text{ г}$.

Буквенные обозначения единиц, входящих в произведение следует отделять точками на средней линии, как знаками умножения.

Например: Н · м или Па · с.

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления должна применяться только одна черта: косая или горизонтальная. При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе следует помещать в строку, произведение обозначенных единиц в знаменателе следует заключить в скобки.

Например: м/с или Вт/(м · К).

При указании производной единицы, состоящей из двух или более единиц, не допускается комбинировать буквенные обозначения и наименования единиц, то есть для одних единиц приводить обозначения, а для других – наименования.

Например: 80 км/ч; 80 километров в час (правильно);

80 км/час; 80 км/час (неправильно).

6.6. Правила сокращения слов и словосочетаний устанавливаются государственными стандартами. Один из них – ГОСТ 7.12-93.

К общепринятым сокращениям, не требующим специальных разъяснений, которые можно использовать в КР относятся следующие:

- т. е. – то есть
- и т. д. – и так далее
- и т. п. – и тому подобное

- и др. – и другие
- и пр. – и прочие
- р. или руб. – рубль
- долл. – доллар
- г. – год
- гг. – годы
- в. – век
- вв. – века.

Укажем ещё ряд общепринятых условных сокращений: АО (акционерное общество), т. (том), г. (город), обл. (область), гр. (гражданин), проф. (профессор), доц. (доцент), им. (имени), тыс. (тысяча), млн. (миллион), млрд. (миллиард).

Если в работе используются общепринятые сокращения, их не включают в «Перечень сокращений и условных обозначений».

Не допускается сокращения слов «так называемый», «так как», «например», «формула», «уравнение», «рисунок».

6.7. В КР допускается цитирование литературных источников, то есть дословное приведение выдержек из какого-либо произведения или научного труда для подкрепления мыслей авторитетным высказыванием. Цитируются обычно труды классиков, отдельные выдержки из нормативных материалов, социальной литературы, периодических изданий.

Академический этикет требует воспроизводить цитируемый текст, поскольку малейшее сокращение приводимой выдержки может исказить смысл, который был в нее вложен автором.

К цитированию предъявляются следующие общие требования.

1. Текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания.

2. Цитирование должно быть полным, без произвольного сокращения цитируемого текста и без искажений мысли автора. Пропуск слов и предложений допускается без искажения цитируемого текста и обозначается многоточием. Оно ставится в любом месте цитаты (в начале, в середине, в конце).

3. Допускается не прямое цитирование, то есть пересказ или изложение мыслей других авторов своими словами. При этом следует быть предельно точным и корректным при оценке излагаемого материала.

4. Цитирование не должно быть избыточным или недостаточным.

5. При цитировании каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов в списке использованных источников.

При оформлении цитат следует знать правила, связанные с написанием прописных и строчных букв, а также с употреблением знаков препинания в цитируемых текстах.

Если цитата полностью воспроизводит предложение цитируемого текста, то она начинается с прописной буквы во всех случаях, кроме одного – когда эта цитата представляет собой часть предложения автора работы.

Если цитата воспроизводит только часть предложения цитируемого текста, то после открывающихся кавычек ставят многоточие.

Изменение падежа слов в цитате допускается в тех случаях, когда цитируются отдельные слова и словосочетания.

Если внутри цитаты есть слова (словосочетания) в свою очередь, заключенные в кавычки, то последние должны быть другого рисунка, чем кавычки, закрывающие и открывающие цитату (внешние кавычки – обычно ёлочки « », внутренние – лапки “ ”).

Использованные в работе статистические материалы в их первоначальном виде, а также цифровые материалы, опубликованные в периодической печати и специальных изданиях, оформляются так же, как и литературные цитаты, то есть они обязательно должны иметь ссылки на первоисточник.

6.8. В тексте КР можно приводить иллюстрированные материалы, подтверждающие те или иные положения автора или иллюстрирующие методику расчетов. К ним относятся формулы, таблицы, графики, схемы, фотографии и рисунки.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

По содержанию таблицы делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, такие таблицы сопровождаются обобщением в качестве нового (выводного) значения, которое вводится в текст словами: «... таблица позволяет сделать вывод, что ...», «из таблицы 1.3 видно, что ...» и т. п. в неаналитических таблицах

помещаются, как правило, необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации или констатации. В этом случае ссылка на таблицу может быть указана в скобках в конце связанного с ней текста, например: (таблица 1.5).

На все таблицы обязательно должны быть ссылки в тексте!

Таблицы должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них или как можно ближе к ссылке. Допускается размещать таблицы не далее, чем на следующей после ссылки странице.

Таблица от текста отделяется сверху и снизу одним межстрочным интервалом (пустой строкой). Ширина таблицы должна соответствовать ширине расположения текста на странице.

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строчку с ее номером через тире, например:

Таблица 1 – Паспорт опасности ЛЭП.

Точка после номера и названия таблицы не ставится. Таблицы должны иметь шапку (название столбцов). Все графы и строки должны быть заполнены.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.

В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, таблицу делят на части. При этом в каждой части повторяют шапку (и при необходимости боковик).

Таблицы, имеющие количество строк больше, чем может поместиться на странице, переносятся на другую страницу. При этом шапка повторяется, а над ней слева без абзацного отступа указывается «Продолжение таблицы...» (с указанием её номера).

К иллюстрациям относятся фотографии, рисунки, схемы, диаграммы, графики.

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются.

В тексте КР все иллюстрации (фотографии, схемы, диаграммы, графики) именуются рисунками. При необходимости перед названием

рисунка помещают пояснительные данные (подрисуночный текст). Например, если в работе имеется иллюстрация, на которой изображены составные части целого, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей, которые располагают в возрастном порядке и поясняют в подрисуночном тексте.

Слово «рисунок», его номер и название через тире помещают ниже изображения и пояснительных данных, выравнивают по центру.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

Например: Рисунок 2.1.

Не допускается нумерация рисунков в пределах подраздела

Например: Рисунок 2.1.1 (неправильно).

6.9. Список использованной литературы содержит названия всех использованных автором источников, на которые есть ссылки в тексте. Список использованных источников является частью работы, помещается сразу после заключения и показывает степень изученности излагаемых вопросов. В список включаются источники, на которые в работе сделаны ссылки. Все источники должны быть пронумерованы арабскими цифрами (сквозная нумерация по всему списку использованных источников).

Библиографические описания книг и статей располагаются в алфавитном порядке фамилий авторов и заглавий книг, статей, докладов, документов (если автор не указан) независимо от порядка их упоминания в тексте работы. Работы одного и того же автора располагаются или в алфавитном порядке их названий, или в хронологии их издания.

Библиографическое описание литературных источников составляют, как правило, на языке текста издания. Общие требования и правила составления библиографического описания приведены в ГОСТ 7.1-2003.

Ниже приводятся примеры библиографического описания различных источников.

Книга одного автора

Лысенко, Д. В. Экономический анализ: учебник для вузов / Д. В. Лысенко. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2015. – 376 с.

Экономический анализ: Учебник для вузов / Под ред. Л. Т. Гиляровской. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – 616 с.

Книга двух, трех авторов

Шапкин, А. С. Экономические и финансовые риски: Оценка, управление, портфель инвестиций / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – М.: Дашков и К, 2016. – 544 с.

Крылов, Э. И. Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия: учебное пособие / Э. И. Крылов, В. М. Власов, М. Г. Егорова. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 192 с.

Книга четырех и более авторов

Инвестиционное проектирование: Учебник / К. В. Балдин [и др.]. – М.: Дашков и К, 2014. – 366 с.

Бизнес-анализ деятельности организации / Л. В. Гончарова [и др.]; общ. ред. Л. В. Гончарова. – СПб.: СПбГУ, 2015. – 134 с.

Статья из журнала

Стрыгина, В. В. Менеджер по подбору персонала: критерии качества работы / В. В. Стрыгина // Кадровая служба и управление персоналом предприятия. – 2016. - № 6. – С. 50-56.

Панферова, О. О. Альтернативные подходы к трансфертному ценообразованию / О. О. Панферова // Вести. Моск. ун-та. Сер. 6, Экономика. – 2013. – № 2. – С. 81-88.

Ткаченко, С. М. Как измерить компетенцию. О методе оценки персонала «ассесмент-центр / С. М. Ткаченко, А. В. Жарков, И. Н. Афанасьева // Персонал Микс. – 2014. - № 3. – С. 35-41.

Статья в газете

Селевко, Г. К. Компетентности и их классификация / Г. К. Селевко // Экономика и жизнь. – 2016. – 27 ноября.

Автореферат диссертации

Лисовская, Р. Н. Совершенствование экономического механизма регулирования развития малых аграрных форм хозяйствования (на материалах Краснодарского края): автореф. дис. канд. экон. наук / Р. Н. Лисовская. – Майкоп, 2016. – 25 с.

Методические указания

Мировая экономика и международные экономические отношения: методические указания / Ф. Н. Шайхутдинова [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 64 с.

Нормативно-правовые акты

Об оценочной деятельности в Российской Федерации: федеральный закон от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1998 .- № 31. – ст. 3813.

О некоторых вопросах Федеральной налоговой полиции: указ Президента РФ от 25 февраля 2000 г. № 433 // Собрание законодательства РФ. – 2000. – № 9. – Ст.1024.

Конституция Российской Федерации: федеральный конституционный закон от 12 декабря 1993 г. // Российская газета. – 1993. – 25 декабря.

Гражданский кодекс РФ. Часть I: федеральный закон от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ (с последними изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1994. - № 31. – Ст.3301.

Гражданский кодекс РФ. Часть I. – М.: Юридическая литература, 1995. – 140 с.

Материалы конференций

Авилова, В. В. Камский инновационный территориально-производственный кластер как точка роста российской экономики / В. В. Авилова, А. Р. Музафарова // Нугаевские чтения. IX Междунар. науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников: сборник материалов. – Казань: редакционно-издательский центр «Школа», 2016. – С. 63-65.

Интернет-издания

Ефимов Д. Оценка сотрудников по компетенциям [Электронный ресурс] / Д. Ефимов – Режим доступа: <http://www.classs.ru/digest/management79/>, свободный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Методические рекомендации* в помощь автору вузовской книги / составитель Л. В. Устьянцева; под ред. Козлова В. Ю. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. – 51 с.

2. Российская Федерация. Законы. О науке и государственной научно-технической политике: Федер. закон № 127-ФЗ: от 23.08.1996 // Сборник законов Российской Федерации. Москва: Эксмо, 2010. 1136 с.

ОБРАЗЕЦ ОБЛОЖКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Факультет горно-технологический
Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

Курсовая работа
по дисциплине «Опасные природные и техноприродные процессы»

Тема:

Выполнил:
студент гр. ____

Проверил:
проф. В. Б. Болтыров

Екатеринбург - 2020

Учебное издание

Владимир Босхаевич Болтыров
Любовь Александровна Стороженко

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Методические указания
к курсовой работе по дисциплине
«Опасные природные процессы»
для студентов направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность»
очного и заочного обучения

Редактор В. В. Баклаева
Компьютерная верстка Г. И. Горбова

Подписано в печать
Бумага писчая. Формат 60 × 84 1/16.
Печать на ризографе. Гарнитура Times New Roman.
Печ. л. 0,5. Уч.-изд. л. 0,38. Тираж 50. Заказ

Издательство УГГУ
620144, Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета в лаборатории
множительной техники УГГУ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Слободчиков Е.А.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ

Конспект лекций

Екатеринбург
2021

СОДЕРЖАНИЕ

Лекция 1. Введение. Виды и объекты техногенного воздействия на экологические системы	4
Лекция 2. Виды производств, воздействующих на экосистемы (продолжение). Оценка экологического состояния территорий	37
Лекция 3. Виды работ, проводимых при геоэкологическом картировании	73
Лекция 4. Геоэкологическое картографирование	92
Лекция 5. Геоэкологическое картографирование состояния окружающей среды	137

Введение. Виды и объекты техногенного воздействия на экологические системы

Введение

Геоэкологическое картирование – это комплекс мероприятий, направленных на изучение экологического состояния природных систем (природно-территориальных комплексов – ПТК), испытавших техногенное воздействие. Геоэкологическое картирование является наряду с геоэкологическим мониторингом составной частью геоэкологических исследований.

Расшифровка некоторых понятий, используемых в конспекте

Экология – система знаний о взаимоотношениях живых организмов между собой и с окружающей средой.

Биоценоз (бионом, биота) – совокупность живых организмов, существующих на Земле или в пределах какого-либо ПТК.

Биотоп – окружающая среда, в которой существуют организмы. Окружающая среда состоит из геосферы (верхняя часть земной коры, представленная коренными и рыхлыми горными породами и почвами, в которых обитают живые организмы), гидросферы (та часть водной оболочки Земли, представленной поверхностными и подземными водами, в которой обитают живые организмы) и атмосферы (нижний слой всей атмосферы Земли, в котором обитают живые организмы).

Экологическая (биологическая) система (биогеоценоз) – это биоценоз и биотоп, находящиеся в системе связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними. Другими словами – это взаимодействующие между собой биоценоз и биотоп.

Экологическое состояние – это характер взаимодействия биоценоза внутри себя и с биотопом.

Геоэкология – наука, изучающая пространственно-временные изменения природных систем под воздействием антропогенной деятельности и их экологическое состояние.

Техногенез – всякая хозяйственная деятельность, направленная на обеспечение комфортного жизнеобитания человека – постройка жилищ, предприятий, обеспечивающих человека одеждой, питанием, средствами и мероприятиями, обеспечивающими культурный досуг, физическое развитие, защиту от болезней, природных опасных явлений, и посягательств на жизнь и здоровье со стороны других людей.

Примеры взаимоотношений организмов внутри биоценоза

Симбиоз—сосуществование и содружество двух видов организмов в одном более сложном. Лишайники – симбиоз водоросли и гриба.

Паразитизм. Черви-паразиты в желудочно-кишечном тракте животных; рыбы-прилипалы; лишайники и орхидеи на коре деревьев; насекомые на коже животных (вши, оводы); насекомые, питающиеся кровью животных (комары, клещи).

Сосуществование в условиях взаимопомощи. Крупные рыбы-хищники и мелкие рыбы-чистильщики в определенных местах; крокодилы и птицы-чистильщики; буйволы и птицы-чистильщики; плодовые растения и плодоядные птицы; цветковые растения и сборщики нектара и пыльцы.

Сосуществование в условиях равнодушия. Нехищные животные, растения.

Сосуществование в условиях еда – враг (хищники – травоядные, хищники – хищники, насекомоядные растения).

Сложные опосредованные взаимоотношения (кошки – овцы).

Человек и его взаимоотношения с окружающей средой являются частью экосистемы. Примеры взаимодействия человека с окружающим биоценозом:

- гибель людей от чумы, холеры, оспы в исторические времена;
- потери пищевых ресурсов при нападениях саранчи, колорадского жука;
- эпидемии простудных заболеваний (вирус эбола, коронавирус).

И хотя человек составляет малую часть биоценоза, его разум и обусловленные этим технические возможности оказывают большое влияние на состояние биоты и окружающей среды:

- выбил дронтов, стеллерову корову и бизонов, леопардов и львов в Европе;
- почти выбил зубров, крупных китов (синих), тигров в Приморье, снежных барсов;
- поставил на грань уничтожения многие виды растений и животных (те, что в красной книге);
- загрязняет атмосферу, воду и почвы продуктами сгорания разных видов топлива;
- способствует изменению климата в связи с вырубкой лесных массивов и джунглей, уничтожения трав скотом;
- способствует усилению парникового эффекта на Земле благодаря большому количеству выбросов углекислого газа в атмосферу при сжигании горючих материалов;
- способствует увеличению «озоновых дыр», выбрасывая в атмосферу большие количества фреонов;
- изменяя режим подземных вод при различной технической деятельности в геосфере вызывает технообусловленные суффозионные провалы земной поверхности (Соликамск, Североуральск, Каменск-Уральский, Сухой лог, Екатеринбург во дворе);

- изменяя состояние земных недр вызывает на отдельных территориях опускания земной поверхности, интенсификацию природных землетрясений и вулканической деятельности, проявление техногенных землетрясений и горных ударов.

- вызывает разрушительные явления и катастрофы в связи с авариями на АС (Чернобыль в 1986 г, Фукусима в 2018 г),

- вызвал обмеление Аральского моря, Балхаша и ряда крупных рек из-за заборов большого количества воды на поливное земледелие;

- способствует образованию смогов в городах;

- по своей вине вызывает возникновение лесных и торфяных пожаров;

- губит природу применяя оружие массового поражения (атомные взрывы в Хиросиме и Нагасаки, применение напалма и химического оружия в Сев.Корее и во Вьетнаме);

- в последнее время обеспечил возможность вызова искусственных цунами посредством ядерных подводных взрывов.

Вообще, почти любая техногенная деятельность человека (создания очистных сооружений и строительства берегоукрепительных сооружений) приводит к вредному воздействию ее (техногенной деятельности) на биоту и окружающую среду. Это проявляется в нарушении ландшафтов, загрязнении почв, воды и воздуха, деформации биоценозов и, как следствие этого, в ухудшении условий обитания и хозяйствования человека.

Поэтому, с середины прошлого столетия многие промышленно развитые страны стали принимать меры и заключать договоры (соглашения) по снижению интенсивности техногенного воздействия на биоценозы.

Международные договоры и соглашения с участием Минприроды России о снижении техногенного воздействия на биоценозы и окружающую среду:

1946 – Международная конвенция по регулированию китобойного промысла (Вашингтон);

1971 – Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц (Рамсорская конвенция);

1972 – Конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвенция);

1973 – Соглашение о сохранении белых медведей (Осло);

1973 – Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящихся под угрозой исчезновения (Вашингтон);

1979 – Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Женева);

1987 – Венская конвенция об охране озонового слоя и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой;

1992 – Конвенция по защите морской среды р-на Балтийского моря;

1992 – Конвенция по защите Черного моря от загрязнения;

1994 – Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием;

1999 – Соглашение о взаимодействии стран СНГ в области экологии и охраны окружающей среды.

С середины 70-ых годов появились статьи, а затем и монографии о воздействии геологических работ на окружающую среду.

Затем появились нормативные документы, определяющие задачи и методику проведения экологических исследований при проведении геологических, а также гидрогеологических и инженерно-геологических работ различного масштаба.

В 1982 г вышли **Временные требования по изучению воздействия поисковых и разведочных работ на состояние окружающей среды** (возможно, под авторством ВСЕГИНГЕО – Всероссийского научно-исследовательского института гидрогеологии и инженерной геологии). Потому, что ВСЕГИНГЕО курирует проведение гидрогеологических и инженерно-геологических работ на территории страны, а именно эти работы связаны с изучением состояния и гидродинамики подземных вод (гидрогеология) и свойств и состояния грунтов (инженерно-геологические работы) – практически 2 составных части из 3-х, составляющих окружающую среду.

В 1990 году вышли Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:50 000 – 1:25 000 под авторством ВСЕГИНГЕО и Мингео СССР.

Требования к гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 с эколого-геологическими исследованиями и картографированием (ГГ-ЭГИК). М., 1995.

Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:200 000 – 1:100 000. М., Мингео СССР, 1990.

Цель и задачи геоэкологического картирования

Целью геоэкологического картирования является оценка экологического состояния определенных территорий (ПТК).

К основным задачам относятся:

- предварительная оценка экологического состояния и районирование территории России и крупных регионов;
- выделение районов с природным повышенным фоновым содержанием токсичных элементов;
- выявление техногенных факторов, воздействующих на геологическую среду, и оценка характера их влияния;
- изучение, оценка и прогноз техногенных изменений;
- обоснование мероприятий по рациональному использованию недр и размещению стационарной сети по наблюдению и контролю;
- выделение территорий для более детальных исследований;
- детальное изучение конкретных объектов.

В зависимости от задач геоэкологических исследований и размеров охватываемой ими территорий исследования проводятся в разных масштабах.

Мелкомасштабные исследования (1:1000000 - 1:500000) выполняются при изучении глобального и регионального фонового состояния геологической среды, характера нарушения ландшафта¹.

Среднемасштабные исследования (1:200000 - 1:100000) проводятся при изучении состояния и изменения геологической среды в районах с напряженной экологической обстановкой и определения участков для постановки крупномасштабных работ.

Крупномасштабные исследования (1:50000 - 1:25000) проводятся в районах экологического бедствия, прилегающих к промышленным комплексам и промышленно-городским агломерациям.

Детальные исследования (1:10000 и крупнее) – для изучения конкретных объектов, вызывающих техногенное воздействие на окружающую среду и биоту.

1 Виды техногенного воздействия на экосистемы

Под техногенным (антропогенным) воздействием понимают различные по своей природе, механизму, длительности и интенсивности нагрузки, оказываемые на природные среды и биоту, производственно-хозяйственной деятельностью человека. Следует напомнить, что техногенное воздействие — продукт цивилизации, а его специфика и масштабы формировались и изменялись одновременно с развитием общества и достигли максимума на современном этапе, создав реальные предпосылки экологического кризиса.

Влияние техногенеза на окружающую среду следует рассматривать с точки зрения изменения ее вещественно-энергетического баланса, а следовательно, и экологических функций. При этом следует различать воздействия техники целенаправленные и стихийные, возникающие при нарушении технологии строительства и эксплуатации.

Основная таксономическая единица классификации техногенных воздействий (Табл. 71) — классы — выделяются по природе (механизму) техногенного воздействия: физическое, физико-химическое, химическое и

биологическое с выделением в составе первого подклассов по конкретным физическим полям (термическое, радиационное, электромагнитное и др.).

Классы и подклассы воздействий разделены на типы воздействий, которые выделены по признаку «прямого» и «обратного» действия (например, повышение-снижение, аккумуляция-эрозия, нагревание-охлаждение и т. д.). Типы воздействий разделены на виды по конкретному техногенному влиянию, связанному с определенной группой источников воздействия (например, отсыпка терриконов, отвалообразование — шахты, рудники, ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС и т. д.). Видовое техногенное воздействие

¹ Ландшафт — единая территория с однотипным рельефом, геологическим строением, климатом, общим характером поверхностных и подземных вод, закономерным сочетанием почв, растительных и животных сообществ.

характеризуется количественными показателями, отражающими его специфику.

С экологических позиций важно, что в рассматриваемой классификации таксоны и признаки их выделения не зависят от масштабного уровня исследования. Это позволяет по единому признаку оценивать экологические последствия техногенных воздействий на природотехнические комплексы (ПТК) от локального до планетарного уровней.

Первый класс техногенных воздействий на окружающую среду объединяет **воздействия физической природы**. Это самый большой и разнообразный класс, состоящий из шести подклассов.

К подклассу **механического воздействия** относятся техногенные воздействия на окружающую среду, оказываемые механическим путем без применения гидромеханизмов. Механическое воздействие передается на породы, рельеф и влияет на некоторые геодинамические процессы, но не передается непосредственно на подземные воды.

К подклассу **гидромеханических воздействий**, в отличие от предыдущего, относятся механические воздействия, осуществляемые с помощью гидромеханизмов. Эти воздействия также в основном передаются непосредственно на породы, рельеф и связаны с геодинамическими, но не передаются непосредственно на подземные воды.

Подкласс **гидродинамических воздействий** объединяет собственно гидродинамические воздействия на подземные воды на их гидродинамический режим. Воздействия этого подкласса влияют как на вещественные компоненты геологической среды (горные породы и подземные воды), так и на геодинамические процессы. При этом изменения рельефа проявляются как следствие этих воздействий в результате активизации геодинамических процессов.

Экологические последствия, связанные с этими тремя подклассами воздействия, достаточно близки между собой, так как объединены рамками ресурсной и геодинамической составляющими экологических функций литосферы, ее экологическими свойствами. Экологический диапазон последствий весьма широк и охватывает:

- воздействие на человека через снижение комфортности проживания, а иногда и с необходимостью отселения и даже гибелью людей при деформации и разрушении зданий, горных выработок и крупных инженерных сооружений;

- воздействие на диких животных, приводя к их гибели или миграции в более спокойные места обитания;

- потери минерально-сырьевых ресурсов, снижение качества и площадей ресурса геологического пространства — важнейших факторов, определяющих стабильность функционирования экосистем высокого уровня организации.

Подкласс **термических техногенных воздействий** обусловлен действием тепловых полей, а точнее — их отклонениями от природного

фона. Термическое техногенное воздействие вне криолитозоны в основном влияет непосредственно лишь на вещественные элементы геологической среды: горные породы и подземные воды, и в меньшей мере — на рельеф и геодинамические процессы. В пределах же криолитозоны это воздействие оказывается одним из ведущих, существенно влияющим на все без исключения компоненты геологической среды, включая рельеф и различные геодинамические процессы. По сути этим определяется спектр и территориальная приуроченность **экологических последствий**, чаще всего приводящая к снижению комфортности проживания населения, трансформации биогеоценозов, изменению качественных и количественных характеристик ресурса геологического пространства.

К подклассу **электромагнитных техногенных воздействий** относятся воздействия, осуществляемые под действием электрических, магнитных или электромагнитных полей. Электромагнитные воздействия влияют непосредственно лишь на вещественные элементы геологической среды: горные породы и подземные воды, и не влияют на рельеф и геодинамику территории. В **экологическом отношении** последствия воздействия этих полей, а точнее их аномальных значений, достаточно серьезны. Они приводят к рассогласованию ритмов головного мозга у человека и нарушению его психической функции, а также разрушению иммунной системы, т. е. непосредственно влияют на здоровье людей и условия их существования. Для урбанизированных территорий стал актуальным вопрос о регламентации мощности и режима работы электромагнитных излучателей.

Подкласс **радиоактивных воздействий** объединяет воздействия, вызванные радиацией. Они не оказывают влияния на рельеф и геодинамические процессы, а влияют только на вещественные элементы геологической среды: горные породы и подземные воды. **Экологическими последствиями** этих воздействий являются онкологические заболевания, лучевая болезнь, мутагенные изменения, т. е. факторы, определяющие не только здоровье, но и саму возможность существования человека. Одновременно аномалии радиационных полей резко ухудшают качество ресурса геологического пространства («Чернобыльский след»). Установлено, что с радиационными полями повышенной активности (дозы излучения) связаны аномалии в развитии растительности (явления гигантизма ягод, грибов и др.).

Во **второй класс** объединены техногенные воздействия **физико-химической природы**, т. е. воздействия, обусловленные различными поверхностными физико-химическими явлениями и поглотительной способностью пород (адсорбцией, диффузией, осмосом, капиллярными явлениями и т. д.). Поэтому воздействия данного класса влияют лишь непосредственно на вещественные элементы геологической среды. Здесь выделяются такие типы воздействий, как гидратное, осуществляемое за счет техногенной гидратации или дегидратации пород, коагулирование пород, выщелачивание и ионообменное воздействие.

Экологические последствия этих воздействий связаны в основном с изменением качества геологического пространства, причем как в сторону повышения, так и снижения. Процессы выщелачивания, например, серы могут влиять на ресурсы минерально-сырьевой базы и снижение комфортности проживания населения.

Третий класс включает в себя воздействия *химической природы*, обусловленные химическим взаимодействием различных веществ и компонентов геологической среды — пород и подземных вод. Воздействия этого класса влияют лишь на вещественные компоненты геологической среды и не влияют непосредственно на рельеф и геодинамические процессы. В этом классе выделяются три типа техногенных воздействий — химическое загрязнение, химическая очистка и химическое закрепление массивов горных пород.

Экологические последствия химического загрязнения связаны со специфическими формами заболевания населения (гипер- и гипозэлементозы, нарушения функции гомеопатической регуляции организма с развитием мутаций и другими тяжелыми последствиями), а в целом приводят к патогенезу живых организмов. С ореолами техногенного загрязнения связано и резкое ухудшение качества ресурса геологического пространства, а иногда и потеря его на длительное время. С *химической очисткой* и *закреплением массивов горных пород* связано улучшение качества жизни и улучшение качества ресурса геологического пространства.

В **класс биологических воздействий** объединяются техногенные воздействия биологической, точнее, микробиологической природы, которые произвольно или непроизвольно вызываются человеком. Биологические техногенные воздействия оказывают влияние только на вещественные элементы геологической среды: горные породы и подземные воды, — и не влияют непосредственно на рельеф и геодинамические процессы. Среди них выделяются два типа воздействий — биологическое загрязнение и очистка компонентов геологической среды.

Таблица 71. Классификация техногенных воздействий на литосферу (по В. Т. Трофимову, В. А. Королёву и А. С. Герасимовой)

Класс и подкласс воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды*					Разновидности воздействия	Показатели воздействия, единицы измерения	Потенциальные источники воздействия	Экологические последствия воздействия
			П	Г	И	В	Р	Д			
Физическое воздействие	Уплотнение	Статическое (гравитационное)	П	Г	И	—	—	—	Давление, Мпа Амплитуда, мм	Здания, сооружения	Снижение комфортности проживания, вынужденная миграция рода жилищных, трансформации биологов
		Виброуплотнение	П	Г	И	—	—	Д	Частота, Гц	Вибромеханизмы	
		Укатывание	—	—	—	—	—	—	Уд. энергии, Вт/м ²	Автотранспорт, катки	
		Трамбование	П	Г	И	—	—	—			
		Взрывоуплотнение	П	Г	И	—	—	Д		Взрывы	
	Разуплотнение	Статическая разгрузка	—	Г	И	—	Р	Д	То же	Шахты, колодези, котлованы, Взмывы	Изменение качества ресурса геологического пространства, снижение комфортности проживания
		Динамическая разгрузка	—	Г	И	—	Р	Д			
	Внутреннее разрушение массива	Бурение	—	Г	И	—	—	—	Глубина скважин, м	Буровые скважины, Горные кобальты, Горные выработки, Карьеры, разрезы, Шахты, штольни, Взмывы	Снижение комфортности проживания, трансформация природных экосистем, изменение качества ресурса геологического пространства, снижение минерально-сырьевого ресурса территории, трансформация плодородия почв
		Дробление	—	Г	И	—	—	—	Работа, Мощность, Уд. энергия, Вт/м ²		
		Фрезирование	—	Г	И	—	—	—			
		Откалывание	—	Г	И	—	—	—			
		Рытье, экскавация	П	Г	И	—	—	Д			
Механическое воздействие	«Аккумуляция» рельефа	Взрывное разрушение	—	Г	И	—	—	Д			Агрохимическая деятельность, Шахты, рудники, ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС, Комбинаты обогащения, Строительное
		Распахивание, культивация	П	—	—	—	Р	—			
		Отсыпка территорий	—	—	И	—	Р	Д	Коэффициент изменчивости ед. Уд. энергия, Вт/м ²		
		Отвалобороздование	—	—	И	—	Р	Д			
		Создание насыпей	—	—	И	—	Р	Д			
	Планировка рельефа	Создание дамб	—	—	И	—	Р	Д			Улучшение качества ресурса геологического пространства, улучшение комфортности проживания
		Строительная планировка	П	Г	И	—	Р	Д	То же	Строительство	
		Дорожная планировка	П	Г	И	—	Р	Д			
		Рекультивация	П	Г	И	—	Р	Д		Объекты рекультивации	
		Террасирование склона	—	Г	—	—	Р	Д		Объекты мелпоярания	

Продолжение

Таблица 71 (продолжение)

Класс и подкласс воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды*						Разновидности воздействия	Показатели воздействия, единицы измерения	Потенциальные источники воздействия	Экологические последствия воздействия
			П	Г	И	В	Р	Д				
	«Эрозия» рельефа	Формирование выемок	П	Г	И	—	Р	Д	—	То же	Карьеры, разрезы	Снижение качества и потеря ресурса геологического пространства, снижение комфортности проживания. Перенос населенных пунктов, отдельных зданий и сооружений
		Рытье каналов, котлованов, разрезов	П	Г	И	—	Р	Д			Котлованы, каналы	
		Подрезка склонов	—	Г	—	—	Р	Д			Дорожное строительство	
		Образование мульд проседания и опускания	П	Г	И	—	Р	Д			Шахты, рудники	
Гидромеханическое воздействие	Гидроаккумуляция рельефа	Гидроамыв дамб, плотин	—	—	И	—	Р	Д	—	То же	Строительство ТЭЦ, ТЭС.	Снижение и потеря ресурса геологического пространства
		Намыв золотилонов	—	—	И	—	Р	Д			Хвостохранилища.	
		Намыв насыпей, массивов	—	—	И	—	Р	Д			Шламоаккумуляторы	
	Гидроэрозия рельефа	Гидроамыв массивов	—	Г	И	—	Р	Д	—	То же	Карьеры, разрезы. Драги.	Снижение и потеря ресурса геологического пространства. Снижение комфортности проживания, деградация ландшафта
Гидродинамическое воздействие	Повышение напора	Прослоночно-суффозионное воздействие	П	Г	И	В	Р	Д			Водозаборы, подземное выщелачивание	
		Нагнетание, инъекция	—	—	—	В	—	—	—	Изменение напора, уровня влажности. Уд. энергии, Вт/м ²	Заканки, сбросы. Утечки, промстоки. С/х поливы, гидромелиорация	Изменение качества ресурса геологического пространства, изменение условий питьевого водоснабжения (качества жизни), трансформация растительного покрова
		Подтопление	—	Г	И	В	—	Д				
	Орошение	Орошение	П	Г	И	В	—	Д				
Термическое воздействие	Снижение напора	Откачки	—	—	—	В	—	—	—	То же	Водозаборы.	Изменение качества ресурса геологического пространства и комфортности проживания
		Дренирование	П	Г	И	В	—	Д			Объекты мелiorации	
		Осушение	П	Г	И	В	—	Д				
	Нагревание	Кондуктивное (до 100 °С)	П	Г	И	В	—	—	—	Температура, термический градиент град/м. Уд. энергия, Вт/м ²	Домны, ТЭЦ, АЭС, ТЭС, ГРЭС, горячие цеха. Подземная вы-плавка серы, газификация углей. Объекты техниче-ской мелiorации. Полигоны ТБО	Снижение комфортности проживания, трансформация биоценозов, потеря ресурса геологического пространства. Изменение качества геологического пространства

Класс и подкласс воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды*						Разновидности воздействия	Показатели воздействия, единицы измерения	Потенциальные источники воздействия	Экологические последствия воздействия
			П	Г	И	В	Р	Д				
Электромгнитное воздействие		Конвективное (до 100 °С)	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Обжиг (более 100 °С)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Плавление	—	Г	И	—	—	—	—	—	—	—
		Термическое упрочнение	—	Г	И	—	—	—	—	—	—	—
		Охлаждение	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
	Стихийное	Биохимическое	—	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Кондуктивное	—	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Конвективное	—	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Замораживание	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Наводка электрических полей	П	Г	И	—	—	—	—	—	—	—
Радиационное воздействие	Целенаправленное	Электрообработка	—	Г	И	—	—	—	—	—	—	—
		Электроосмос	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Электролиз	—	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Электросиликатизация	—	Г	И	—	—	—	—	—	—	—
		Загрязнение	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
	Очистка (деактивация)	Короткоживущее радиоуклюдное	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Долгоживущее радиоуклюдное	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Химическая	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—
		Электрохимическая	П	Г	И	—	—	—	—	—	—	—
		Биологическая	П	Г	И	В	—	—	—	—	—	—

Продолжение

Таблица 71 (продолжение)

Класс и подкласс воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды*						Разновидности воздействия	Показатели воздействия, единицы измерения	Потенциальные источники воздействия	Экологические последствия воздействия	
			П	Г	И	В	Р	Д					
Физико-химическое воздействие	Гидратное	Капиллярная конденсация	П	Г	И	—	—	—	То же, как среди физических воздействий	Градиент влажности	Асфальтовые покрытия. Дренажные системы	Изменение качества ресурса геологического пространства	
		Дегидратация (сушка)	П	Г	И	—	—	—					
	Кольматирование	Физическое	П	Г	И	—	—	—	Объем кольматации, м ³	Объекты технической мелиорации	Улучшение качества ресурса геологического пространства		
		Физико-химическое	П	Г	И	—	—	—					
	Выщелачивание	Прямое	—	Г	И	В	—	—	Уд. энергия, Вт/м ²	Объекты выщелачивания	Изменение качества ресурса геологического пространства, снижение минерально-сырьевого ресурса		
		Диффузное	—	Г	И	В	—	—					
	Ионообменное	Солонцевание	П	Г	И	—	—	—	Емкость обмена, мг-экв/100г	Мелиорация земель	Улучшение качества ресурса геологического пространства		
		Собственно ионообменное	П	Г	И	—	—	—					
	Химическое воздействие	Загрязнение	Фенольное, хлорфенольное	П	Г	И	В	—	—	То же	Концентрация загрязнителя, мг/г; мг/м ² . Превышение ПДК. Объемная скорость массопереноса, г/с·м ²	Химические фабрики. Фермы, поля орошения. Склады отходов. С/х деятельность, транспорт, выбросы. АЭС, нефтехранилища. Кислотные дожди. Предприятия, стоки. Внесение удобрений, промстоки	Повышение заболеваемости населения по зоологическим видам болезней. Дегидратация, возможная гибель живых организмов и флоры, потеря качества ресурса геологического пространства
			Нитратное	П	Г	И	В	—	—				
Пестицидное			П	Г	И	В	—	—					
Гербцидное			П	Г	И	В	—	—					
Тяжелыми металлами			П	Г	И	В	—	—					
Углекислотное			П	Г	И	В	—	—					
Очистка		Кислотное	П	Г	И	В	—	—	То же			Улучшение качества ресурса геологического пространства	
		Щелочное	П	Г	И	В	—	—					
		Засоление	П	Г	И	В	—	—					
		Нейтрализация	П	Г	И	В	—	—					
		Раскисление	П	Г	И	В	—	—					
		Разбавление	П	Г	И	В	—	—					

Класс и подкласс воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды*					Разновидности воздействия	Показатели воздействия, единицы измерения	Потенциальные источники воздействия	Экологические последствия воздействия
			П	Г	И	В	Р	Д			
	Закрепление массивов	Цементация	—	Г	И	—	—	—	Объем закрепления, м ³	Объекты технической мелиорации	Изменение качества ресурса геологического пространства
		Силикатизация	—	Г	И	—	—	—			
		Битумизация	—	Г	И	—	—	—			
		Смолизация	—	Г	И	—	—	—			
		Известкование и др.	П	Г	И	—	—	—			
Биологическое воздействие	Загрязнение	Бактериологическое	П	Г	И	В	—	—	То же и по виду микроорганизмов	Свалки ТБО, С/х фермы, складов. Силосные ямы. Канализация	Дискомфортность проживания населения, желудочно-инфекционные заболевания, долговременные потери качества ресурса геологического пространства
		Микробиологическое	П	Г	И	В	—	—			
	Очистка	Стерилизация	П	Г	И	В	—	—	То же	Объекты очистки	Улучшение качества ресурса геологического пространства

Примечание. * Указаны компоненты геологической среды, на которые потенциально может передаваться данный вид техногенного воздействия: П — породы; И — искусственные грунты; В — подземные воды; Р — рельеф; Д — геодинамические процессы.

В *класс биологических воздействий* объединяются техногенные воздействия биологической, точнее, микробиологической природы, которые произвольно или непроизвольно вызываются человеком. Биологические техногенные воздействия оказывают влияние только на вещественные элементы геологической среды: горные породы и подземные воды, — и не влияют непосредственно на рельеф и геодинамические процессы. Среди них выделяются два типа воздействий — биологическое загрязнение и очистка компонентов геологической среды.

Экологические последствия биологических воздействий выражаются либо в увеличении заболеваемости людей инфекционными болезнями (*загрязнения*), либо в улучшении здоровья и качества жизни населения (*биологическая очистка* компонентов геологической среды).

Поскольку в рассмотренной классификации типов техногенного воздействия на ОС рассмотрены лишь исходные «первичные» воздействия, а не каскадный эффект, который подлежит рассмотрению и по другим критериям, обусловленным всеми элементами (составными частями) ОС, то виды техногенного воздействия на ОС логично рассмотреть в связи с функционированием отдельных видов производств, составляющих все хозяйство страны.

2 Виды производств, воздействующих на экологические системы

Все виды хозяйственной деятельности, сопровождающей существование человека в настоящее время оказывают преимущественно негативное воздействие на окружающие и включающие их экологические системы. К негативно воздействующим на экосистемы производствам в первую очередь относятся: горнодобывающие, энергетические, промышленные, городские, транспортные и оборонно-промышленный комплексы, сельскохозяйственная деятельность, и даже мелиоративные работы.

2.1 Горнодобывающие комплексы.

Горнодобывающая деятельность человечества связана с разработкой всего комплекса месторождений полезных ископаемых (рудных, горючих, радиоактивных, нерудного сырья, подземных и др. вод). Однако в общем плане ее воздействие на геологическую среду лучше рассматривать не по типам минерального сырья, а по способам его разработки. Именно они определяют специфику техногенеза, связанную с горнодобывающей деятельностью.

Отличительной чертой ее воздействия на геологические структуры является высокая интенсивность, большая глубинность и многофакторность (изменения охватывают все компоненты литосферы — породы, подземные воды, газовую компоненту, геофизические поля). К основным факторам техногенного воздействия можно отнести: изъятие земельных угодий

сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования, загрязнение почв и горных пород верхних горизонтов земной коры отходами добычи или закачиваемыми растворами, формирование специфического техногенного рельефа горнодобывающих бассейнов, истощение водных ресурсов, изменение гидрогеологического и гидрологического режимов подземных и поверхностных вод, загрязнение подземных и поверхностных вод сточными и рудничными водами, так как около 80 % их сбрасывается неочищенными, загрязнение воздушного бассейна, а через него — снегового покрова, почв и горных пород на десятки километров от горнодобывающего предприятия. Вот несколько примеров.

2.1.1 Подземный тип разработки

Центральный Донбасс — площадь порядка 60 тыс. км², 300 действующих, отработанных и строящихся шахт глубиной 500-800 м и 24 шахты глубиной более 1 км (на конец 80-х годов XX в.). Более 25 % шахт сверхкатегорийны по метану. 1200 отвалов занимают площадь 5800 га; в них складировано более 2 млрд. т. породы. Из них — 350 отвалов перегоревших и 350 горящих. 73 обогатительные фабрики. Ежегодно извлекается 200 млн т угля, более 400 млн т породы, откачивается 0,5 км³ подземных вод. Подработанные шахтами площади составляют порядка 4500 км², что составляет 8,25 % всей территории. В мелководные реки Донбасса сбрасывается 3 м³/сут сточных вод, включая шахтные, что привело к химико-бактериальному загрязнению поверхностной гидросферы. Выпадение из сточных вод терригенных и карбонатных соединений приводит к заилению и обмелению рек и изменяет условия водообмена поверхностных и подземных вод. За счет шахтного водоотлива снижается уровень и сокращаются запасы основных водоносных горизонтов, ухудшая работу многих централизованных водозаборов. Породные терриконы подвержены самовозгоранию с выделением в атмосферу вредных газообразных веществ (диоксид серы, CO₂ и др.) и ветровому разносу аэрозолей и пылеватых частиц. В зоне подработок находится 120 городов, что обуславливает существенное повышение стоимости строительства зданий и сооружений. В промзоне участились случаи провалов поверхности. В городах отмечаются скопления газов в подвалах зданий.

При закрытой разработке месторождений происходит трансформация практически всех геодинамических экологических свойств литосферы. Прежде всего, речь идет об изменении пространственно-временной и интенсивной неоднородности проявления природных геологических процессов. Характерной особенностью является **возникновение новых геологических процессов техногенного генезиса**, негативно влияющих на состояние экогеосистем, в первую очередь, условия труда и проживания человека. К их числу относятся: оседание земной поверхности (с разрывом сплошности и без нее), горные удары, провалы (а в условиях многолетней мерзлоты — провальные озера и наледи), осушение и подтопление горнодобывающих территорий. Среди природных процессов, испытывающих

активизацию при подземных разработках месторождений, выделяются суффозионные и карстовые процессы. В последнее время появились отдельные публикации о повышении фоновой сейсмичности горнодобывающих территорий.

При закрытой разработке месторождений, так же как и в случае открытого способа, происходят *изменения рельефа* над горными выработками. При этом образуются как отрицательные, так и положительные (без учета отвалов пород) формы техногенного рельефа. Однако амплитуда высот техногенного рельефа при закрытом способе разработки значительно меньше.

Отрицательные формы техногенного рельефа связаны *смутьдообразными и провальными деформациями* поверхности, которые четко скоррелированы с горногеологическими условиями месторождений и способами проходки горных выработок (табл. 77).

Ярким примером образования провалов над рудными месторождениями является район Нижнего Тагила, где подземные разработки железной руды ведутся более 260 лет на глубинах от 300 до 750 м. Здесь разработка Высокогорского рудника привела к провалу в отработанное пространство целой горы Высокая, правда уже в значительной мере отработанной карьером. Глубина провала местами достигает 70-80 м (Инженерная геология СССР, 1991).

Величины деформаций земной поверхности над горными выработками во многом обусловлены глубиной рудников, временем натурных наблюдений и технологией отработки руд. Проиллюстрируем зависимость мощности мульды оседания от глубины горных работ по отдельным рудникам на примере Талнахского рудного узла (см. табл. 77). Из-за глубокого залегания шахт (700-1500 м) и используемой технологии отработки минерального сырья над полем рудников «Октябрьский» и «Таймырский» сдвижений пород на поверхности в течение двадцатилетнего периода не наблюдалось, хотя над рудником «Маяк» более мелкого заложения (170-300 м) зафиксирована мульда оседания глубиной 1,5 м (Уткина, 1991). Сходные зависимости величины деформаций земной поверхности от глубины горных работ зафиксированы А. С. Зайцевым, Л. П. Грибановой и З. Г. Устиновой (1986) и на Нижнетагильском железорудном комплексе (рис. 94).

Провалы горных пород над выработками непосредственно влияют на условия жизнедеятельности и безопасность людей. Проиллюстрируем неблагоприятные экологические последствия провалов на примере Подмосковного бурогоугольного бассейна. Здесь случаи провалов отмечаются как над действующими шахтами, так и над пройденными более полувека назад. Экологическими последствиями этого процесса является потеря жилья, переселение, нарушение водоснабжения и вывод земель из сельскохозяйственного оборота. Некоторые примеры провалов пород с неблагоприятными экологическими последствиями в пределах Подмосковного бурогоугольного бассейна приведены в табл. 78.

Последствиями образования мульд оседания является **переувлажнение почвы, заболачивание и заозеривание** из-за повышения уровня грунтовых вод относительно опустившейся поверхности. Почвенный слой при этом теряет свои биологические свойства, снижается урожайность сельхозугодий, гибнут леса. Часть земельных угодий полностью выбывает из сельскохозяйственного оборота.

Время проявления неблагоприятных экологических последствий оседаний земной поверхности зависит от гидрогеологических особенностей разреза. Если техногенные опускания не затрагивают водоупоров, то деградация поверхностных фитоценозов происходит уже в период отработки подземных залежей. Для растений они связаны с уменьшением зоны аэрации и созданием условий анаэробии² в корнеобитаемом слое. Если же техногенные опускания затрагивают водоупоры, то прогиб земной поверхности в период эксплуатации месторождения может не иметь никаких негативных последствий с позиции водного питания фитоценозов. По окончании же горных работ в силу обратимости депрессионных процессов уровень воды во всех водоносных горизонтах восстанавливается, что приводит к формированию условий анаэробии корнеобитаемого слоя вплоть до заболачивания территорий. В этом случае неблагоприятные экологические последствия опускания земной поверхности смещаются на послеэксплуатационный период. В целом предел выживаемости растений по условиям водного питания наступает, когда техногенные опускания поверхности окажутся равными мощности зоны аэрации.

Деформация земной поверхности в криолитозоне нередко сопровождается образованием **провальных озер**. Их образование связано с повышением температуры пород, залегающих над горными выработками, до положительных значений. В результате многолетняя мерзлота протаивает над выработками, образуется техногенный талик, затем — провал, который заполняется поверхностными водами и атмосферными осадками.

Отепляющее воздействие на многолетнемерзлые породы оказывают дренажные воды шахт, поступающие на поверхность и сбрасываемые в ручьи. Ручьи в зимний период полностью замерзают и образуются **наледи**. Указанные техногенные геологические процессы проявились в западных районах Хабаровского края при разработке Буреинского каменноугольного бассейна, где подземная добыча угля ведется с 1939 г. (Угольная база России, 1997).

Техногенные геологические процессы, трансформирующие геодинамические экологические свойства литосферы, возникают не только на земной поверхности, но и в **глубине земных недр**, где собственно и располагаются горные выработки и работающие в них люди. Речь идет о возникновении **горных ударов**, представляющих собой внезапное хрупкое разрушение напряженной части массива горных пород, прилегающей к подземной горной выработке. Горные удары чаще возникают на угольных

² Условия анаэробии подразумевают отсутствие почвенного воздуха.

шахтах, в них участвует упругая энергия пласта угля и энергия окружающих пород. На рудных месторождениях возникновение горных ударов связано с перераспределением тектонических напряжений в массиве горных пород. Их проявление можно рассматривать как способность литосферы к геодинамической самоорганизации и возврату в состояние динамического равновесия. Выбросы значительного количества породы в подземные выработки при горных ударах приводят к разрушению крепи, машин и оборудования, а также травматизму и даже гибели людей.

Горные удары проявляются на различной глубине — от 200 м (при разработке угольных месторождений) до 600 м (при разработке полиметаллических месторождений Дальнего Востока (Егоров и др., 1995)). Частота горных ударов может достигать 60-70 ударов в год, как это отмечалось в 1954-1955 гг. на шахтах Кизеловского угольного бассейна. Резкое увеличение производственного травматизма при проявлении горных ударов на этой шахте поставил вопрос о закрытии ряда участков, хотя в недрах остались большие запасы угля (А. Т. Айруни).

Существенные изменения в характере проявления горного давления на глубине приводит к внезапным **выбросам газов**, сопровождающихся взрывом. Речь идет о проблеме метана угольных пластов (Малышев, 2000). Уголь представляет собой высокопористый сорбент, характеризующейся высокой способностью к обратимой (физической) адсорбции, т. е. концентрированию веществ из общего объема газовой фазы на своей поверхности. Условия накопления органических веществ и последующая геологическая обстановка, в которой создавалось угольное месторождение, определяют количество сохранившегося в угольных пластах метана. Система «уголь-метан» в пласте находится в состоянии неполного сорбционного равновесия, так что переход в другое состояние сопровождается выделением энергии в виде тепла и работы. Так, по данным Б. В. Лаптева, А. Н. Минькина и А. П. Перепелицына (2004), в результате горного удара, вспышки метана и угольной пыли на шахте «Комсомольская» (Воркутауголь) 15 июля 1998 г. пострадало восемь человек, а экономический ущерб составил 7,6 млн руб.

Еще одним техногенным геологическим процессом, изменяющим геодинамические экологические свойства литосферы, является **осушение массивов горнодобывающих территорий** в связи с шахтным водоотливом. Экологические последствия этого процесса негативно сказываются на эксплуатационных запасах пресных подземных и поверхностных вод многих регионов.

Эта проблема стоит особенно остро в Центрально-Черноземной зоне, где располагаются крупнейшие железорудные месторождения КМА. Значительное отрицательное влияние на водные ресурсы этого региона оказывают предприятия по подземной добыче руды Старооскольского месторождения, где ежегодно откачивается около 81 млн м³ дренажных и рудничных вод, а используется только 50 %. Осушение подземных выработок привело к изменению поверхностного стока р. Осколец,

являющейся в естественных условиях базисом дренажа подземных вод. В настоящее время на протяжении 10 км река находится в «подвешенном» состоянии, теряя на этом участке около 30 % своего расхода (Инженерная геология СССР, 1991). В целом ресурсы подземных вод в Старооскольском районе снизились до 90 тыс. м³/сутки.

Перейдем к рассмотрению *природных геологических процессов, трансформирующихся в процессе подземной разработки ископаемых*. Изменение гидрогеологических условий при подземной разработке месторождений неизбежно вызывает *активизацию карста в областях его развития*. Особенно сильное оживление карстовых процессов отмечается в зонах развития быстрорастворимых пород, например на участках затопленных соляных шахт. Активизация карста связана с выщелачиванием целиков каменной соли подземными водами и сопровождается обрушением или плавной просадкой пород над солевой толщей.

Изменение режима подземных вод при подземной разработке полезных ископаемых из закарстованных пород с запечатанными карстовыми полостями обязательно приводит к интенсификации суффозионного процесса, распечатыванию полостей и проявлению крупномасштабных провальных явлений (Североуральск, Соликамск).

Ветровой разнос газопылевых аэрозолей достигает 400 тонн в год с одного породного отвала. А учитывая, что в Донбассе их более 1200 при радиусе разноса до 10 км, можно говорить о региональном площадном загрязнении территории (почв, снегового покрова, поверхностных вод).

2.1.2 Открытые разработки

Примером *открытых горных разработок* являются Михайловская и Старооскольская группа железорудных месторождений, разрабатываемых карьерным способом. Глубина карьеров от 80 до 500 м. С их эксплуатацией связаны две основные проблемы — долговременное изъятие из оборота плодородных пахотных земель и истощение эксплуатационных запасов пресных подземных вод. Масштабы первой можно оценить по Михайловской группе месторождений, где под внешние многоярусные отвалы объемом 500 млн м³ занято 75 км² территории, которая ежегодно возрастает на 2,5 км². Примерно такая же площадь занята под собственно карьерные разработки и ГОКи.

Последствиями проявления таких оползней является снижение комфортности проживания населения в связи с приостановкой работ, травматизмом и даже гибелью людей. Так, угроза схода оползня объемом 700-800 млн м³ с левого борта долины р. Ахангаран в пределах действующего Ангренского угольного месторождения (Узбекистан) вызвала необходимость переноса части пос. Ташикташ с населением свыше 20 тыс. человек (Оползни и сели, 1984).

Особый интерес представляют антропогенные *обвалы* терриконов в Хибинах (Инженерная геология СССР, 1978). В условиях севера сильно заснеженные (20-40 % и более объемного содержания снега)

крупнообломочные отвалы смерзаются зимой и поэтому обрушаются редко. Зато весной при достижении положительных температур воздуха обвалы обрушаются чаще. Обводненные при таянии снега горные массы могут перемещаться на более длинные расстояния и поэтому особенно опасны для человека.

Кроме трансформации склоновых процессов при карьерных разработках меняют свою интенсивность и другие экзогенные геологические процессы, такие как абразия и аккумуляция. Нарушение естественного режима последней на морских побережьях при карьерных разработках в прибрежно-морской зоне постоянно фиксируется исследователями. Так, одной из причин *размыва пляжа* в Пицунде являлась разработка в течение 20 лет карьера строительных материалов в низовьях р. Бзыбь, наносами которой ранее был образован пляж Пицунды. Другим примером пагубного влияния карьерных разработок на стабильность морских берегов является район Анапа-Туапсе, где в послевоенный период вплоть до 1962 г. велась организованная добыча песка и гальки непосредственно с пляжа. В результате изъятия наносов за два-три десятилетия ширина пляжей уменьшилась в Сукко и Ю. Озерейке вдвое, в Дивноморском — на 75 %, в Архипо-Осиповке и в бухте Песчаная — на 50 %. Изъятие песка и гальки в этом районе исчислялось сотнями тысяч кубометров ежегодно. Добыча 1 млн м³ пляжевого материала в природных условиях данного района равносильно уничтожению пляжа длиной примерно 30 км (Геоэкология шельфа и берегов морей России, 2001). Экологическим следствием этого процесса является ухудшение условий отдыха населения в рекреационной зоне.

Выветривание пород в отвалах приводит к их дезинтеграции, ветровому и эрозионному разному. Трансформация процессов *дефляции* наблюдалось при формировании высоких и сверхвысоких (более 100 м) породных отвалов. В. Д. Горловым (1995) установлено, что скорость ветра на таких отвалах возрастает с высотой более чем в три раза, а удельная сдуваемость пыли увеличивается в 25 раз, что влечет неблагоприятные экологические последствия для всего живого. Подобные процессы иногда полностью выводят из сельскохозяйственного оборота прилегающие земли.

Плоскостному и ручейковому *смыву* подвергаются склоны отвалов. Для обозначения этого процесса введен специальный термин — *ускоренная эрозия*. В работах отечественных и зарубежных исследователей имеются количественные оценки этого процесса. Так, согласно Л. В. Моториной и В. А. Овчинникову (1975) на Кимовском и Ушаковском разрезах Тульского угольного бассейна модуль смыва с отвалов колебался от 1384 до 7959 м³/га, (1991).

Вторая проблема, возникающая в связи с производством открытых горных работ на железорудных месторождениях связана с водоотливом из карьеров в объемах до нескольких тысяч м³/час и развитием депрессионных воронок глубиной до 100 м и радиусом 30-40 км. В Михайловском районе в результате водоотлива прекратили действие ряд крупных водозаборов

(«Речица») и ряд водозаборных скважин колхозов. Эксплуатационные запасы подземных вод района уменьшились на 30 тыс. м³/сут. Аналогичная картина в Старооскольском районе, где ресурсы подземных вод снизились на 90 тыс. м³/сут. Изменился поверхностный сток р. Осколец (на участке в 10 км он теряет до 30 % своего расхода). В районах хвостохранилищ и гидроотвалов отмечается повышение уровня грунтовых вод, подтопление прилегающих территорий и загрязнение подземных вод.

Наряду с понижением уровня грунтовых вод в пределах многих горнодобывающих территорий наблюдается обратная картина – **образование техногенных куполов растекания и подтопления территорий**. Оба эти явления приурочены к породным отвалам и хвостохранилищам. В качестве примера можно привести Криворожский железорудный бассейн, где в районе хвостохранилища центрального ГОКа подъем уровня грунтовых вод с 1973 по 1985 г. составил 3,2 м, а в ряде случаев амплитуда подъема достигла 20 м при среднегодовой скорости порядка 0,5 м. Суммарная площадь подтопления достигла 30 км² (Инженерная геология СССР). Так, при отработке Николаевского карьера (Украина), где разрабатывались гипсы тортона, интенсивное развитие карста было вызвано прорывом в карьер р. Зубр, притока р. Днестр. Откачка воды из карьера вызвала снижение уровня грунтовых вод на 7,7 м вблизи карьера и до 2-3 м на площади, измеряющейся многими квадратными километрами. С ростом водоотлива непрерывно увеличивалось количество провальных и просадочных явлений (от 3 до 75 на км² в год). В результате провалов было выведено из строя 20 га пахотных земель, деформировано полотно железной дороги, разрушен газопровод и деформированы опоры ЛЭП.

Существенные трансформации геологических процессов происходят при карьерной разработке месторождений в криолитозоне. Например, при разработке Коршуновского железорудного месторождения на склоне северной экспозиции р. Коршуниха были созданы отвалы из шести ярусов высотой от 15 до 30 м, занимающие площадь 5 км² (Глобальные изменения природной среды (климат, водный режим), 2000). До создания отвалов в нижней части склона залегали линзы многолетнемерзлых пород мощностью от 6 до 18 м, приуроченные к глинистым элювиально-делювиальным и аллювиальным отложениям. Отсыпка отвалов способствовала формированию **многолетней мерзлоты**, мощность которой в настоящее время превышает 40 м. Образование толщи многолетнемерзлой породы и изменение температурного режима пород обусловило развитие и других геологических процессов. Вдоль фронтальной части у основания отвала наблюдаются выходы подземных вод в виде источников с дебитами от 0,2 до 10,3 л/с, с которыми в зимний период связано возникновение **наледей и гидролакколитов**.

2.1.3 Дразжные разработки

Они связаны с подводной разработкой россыпных месторождений и укладкой пустых пород в отвалы, проводимых на реках.

Дражные разработки приводят к формированию нового техногенного рельефа в речных долинах, уничтожению почв и растительности на большей части пойм, замутированию и нарушению гидрологического режима рек.

Особенно экологически опасна активизация **эрозионных процессов** в криолитозоне, где широко используются драги. Дражные разработки приводят к увеличению твердого стока рек в сотни раз выше фонового. Мутьевые потоки распространяются на 10-15 км от дражных полигонов (Природные опасности России. Геоэкологические опасности, 2000). Так увеличение твердого стока рек в 1,5-2 раза выше его естественного значения в бассейнах рек Яны, Омоля, Индигирки, Колымы и Алдана становится фактором экологического риска регионального масштаба. По данным Института биологических проблем Севера (г. Магадан), за 50 лет разработок россыпей в бассейне верховьев р. Колыма свыше 200 рек утратили свою рыбохозяйственную значимость, а экологический потенциал многих районов Магаданской области снизился на 40-50 %.

Таков набор основных техногенных изменений приповерхностной части литосферы, связанных с деятельностью горнодобывающей промышленности.

Таким образом, можно констатировать, что техногенное воздействие горнодобывающей промышленности на эколого-геологическую обстановку территории проявляется как в локальном, так и в региональном планах. Оно носит интенсивный и долговременный характер и приводит к изъятию из обращения обширных территорий, воздействуя на все компоненты геологической среды.

2.1.4 Скважинная разработка месторождений

Этот вид добычи газообразных и жидких полезных ископаемых подразумевает бурение скважин, улавливание поступающих через них флюидов и различные приемы активизации поступления их на поверхность. В настоящее время глубина откачки подземных флюидов (нефти, газа и подземных вод) достигла 6000-7000 м.

При скважинной разработке месторождений происходит трансформация практически всех геодинамических экологических свойств литосферы. В большей степени изменения касаются природных пространственно-временных и интенсивностных неоднородностей проявления геологических процессов, нарушения состояния их временного динамического равновесия, а также каскадности проявления процессов.

Скважинная добыча полезных ископаемых, так же как открытый и закрытый способы разработки месторождений, изменяет природный рельеф, хотя в значительно меньшей степени. За счет откачки больших объемов флюидов происходят **опускания дневной поверхности**. Наиболее тщательно эти процессы изучены на нефтяном месторождении Уилмингтон (США, штат Калифорния). С 1938 по 1970 г. на месторождении было добыто 160 млн т нефти и 24 млрд м³ газа. Уже через три года после начала эксплуатации началось опускание поверхности (рис. 96). В настоящее время просадки

земной поверхности фиксируются на всех крупнейших месторождениях углеводородов. Максимальное

Аварии на скважинах при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений — явление далеко не редкое. Они происходят в силу геологических и технико-технологических причин, связанных в ряде случаев с проявлением геологических процессов. К геологическим причинам аварий на скважинах относятся изменение температуры, давления, набухание глинистых прослоев и др. Наиболее значительные аварии происходят при вскрытии пластов с аномально высоким пластовым давлением. Они представляют собой залповые выбросы жидких и газообразных углеводородов. По серьезности экологических последствий с такими авариями на скважинах могут конкурировать только инциденты, связанные с танкерной транспортировкой нефти. Отметим отдельно, что аварии на скважинах с возникновением нефтяных и газовых фонтанов по причине аномально высокого давления в межколонном пространстве происходят не только на эксплуатируемых, но и на заброшенных неликвидированных скважинах. Большая часть этих скважин в нашей стране пробурена в 1970-е гг. и располагается на территории Тюменской, Астраханской областей и Республики Коми.

Скважинная добыча полезных ископаемых связана с двумя основными факторами дестабилизации геологической обстановки — локальным и региональным медленным опусканием земной поверхности на несколько метров, иногда с затоплением или подтоплением этой территории, а также локальным и региональным загрязнением подземных вод, а при аварийных выбросах — многих компонентов природной среды. Кроме того, искусственное поддержание пластового давления путем закачки в глубокие горизонты воды и реагентов приводит к заметным изменениям химизма подземных вод и нарушению гидрогеологического режима. Так, в Татарии разработка нефтяных месторождений с заводнением привела к осолонению вод в колодцах и родниках.

Бурение и откачка нефти и газа или, наоборот, закачка через скважины жидких промышленных отходов в верхние горизонты литосферы вызывают изменение **сейсмической активности** (табл. 80), провоцирующей негативные экологические последствия. В условиях нового напряженного состояния там, где природный потенциал невелик, возникают слабые и умеренные наведенные землетрясения магнитудой до 5, снижающие комфортность проживания населения, но не угрожающие жизни. Добыча нефти и газа в тектонически активных районах, в условиях совпадения места и времени добычи, может инициировать проявление сильных землетрясений с магнитудой выше 7. Примером сильных наведенных землетрясений при газодобыче являются Газлийские землетрясения в Западном Узбекистане: два из них магнитудой 7,0 и 7,3 произошли в 1976 г. и еще одно магнитудой 7,0 — в 1984 г. До эксплуатации месторождения район Газли считался слабосейсмичным и относился к зоне 7-балльных землетрясений. К моменту первого сильного землетрясения общее количество добытого газа составило

300 млрд м³ (Природные опасности России. Сейсмические опасности, 2000). Газодобыча ускорила подготовку сейсмического очага. Всего в районе Газли за период с 1976 по 1990 г. произошло 11 землетрясений с магнитудой больше 5,0. Среди сильных землетрясений, связанных с добычей нефти и газа, следует назвать Кумдагское землетрясение 1983 г. магнитудой 6,0, которое произошло в Западной Туркмении спустя 20 лет после начала разработки нефтяного месторождения.

Со скважинной разработкой месторождений полезных ископаемых (МПИ) может быть связана интенсификация вулканической деятельности. Экологические последствия вулканизма на локальном уровне бывают как позитивными, так и негативными. Изучение свежих вулканических пеплов показало, что на их поверхности собирается большое количество подвижных фосфатов и реже калия, которые вызывают вспышку урожайности. Районы современного вулканизма отличаются необычайным гигантизмом в растительном мире, связанным с высокой гидрофильностью почвы, высокими питательными свойствами и благоприятным фильтрационным режимом. Негативные экологические последствия вулканизма, прежде всего, сводятся к возникновению непосредственной угрозы жизни.

Усиление негативного воздействия на экогеосистему за счет каскадности проявления геологических процессов может быть связано с техногенным карстом. Образование крупных карстовых полостей неизбежно приводит к падению пластового давления и просадкам толщ пород, которые могут распространяться до поверхности земли, вызывая образование неглубоких водоемов или способствуя заболачиванию горнодобывающих территорий. Синергетические эффекты геологических процессов, усиливающие неблагоприятные экологические последствия, описаны в криолитозоне.

2.2 Энергетические комплексы

Энергетические комплексы включают в себя три основных типа электростанций — тепловые, атомные и гидравлические, которые отличаются друг от друга не только способом получения электроэнергии, но и спецификой воздействия на геологическую среду.

2.2.1 Тепловые электростанции (ТЭС)

Производство электроэнергии на них с позиций техногенного прессинга на природную, в том числе и геологическую, среду следует рассматривать в локальном и региональном планах.

В локальном плане все ТЭС, работающие на твердом топливе, формируют золоотвалы, которые можно рассматривать как источники техногенного загрязнения, фактор отчуждения земель и формирования техногенного рельефа. В площадном отношении формирование золоотвалов не превышает единиц квадратных километров, определяя локальный уровень воздействия. Еще одной отличительной чертой ТЭС является потребление пресной и морской воды (порядка 66 % от общего отбора пресных вод

промышленностью), что свидетельствует о заметном воздействии ТЭС на водные ресурсы. Более детально все эти вопросы рассмотрены в соответствующих главах настоящей монографии.

Региональные, экологически неблагоприятные изменения геологической среды, а, следовательно, и трансформация экологических свойств литосферы, связаны с ее загрязнением диоксидом серы, оксидами азота и углерода. Соотношение токсинов регламентируется типом сжигаемого топлива, но в целом не меняет картины техногенного загрязнения природных сред (воздуха, снегового покрова, почв, горных пород, растительности). Суммарный годовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу составляет, по оценкам В. Ф. Протасова (1999), порядка 4,4-4,6 млн т твердых веществ, или около 85-89 % от общих выбросов энергетических комплексов. При этом ореол загрязнения, или как его еще называют, «факельный след» на крупных ТЭС (Рефтинская в г. Асбест, Новочеркасск, Троицкая, Рязанская и др.) прослеживается по розе ветров на десятки и сотни километров. Так, газовое дыхание Канско-Ачинских ТЭС ощущается на удалении до 400 км. Отмеченная специфика ТЭС и позволяет говорить об их региональном техногенном воздействии.

2.2.2 Атомные электростанции (АЭС)

Как показал опыт их эксплуатации, оценка их воздействия на геологические структуры может осуществляться по двум возможным сценариям: проектному (штатному) и аварийному. Первый связан с необходимостью создания водохранилищ или их альтернативных замен в поставке больших объемов воды, и в этом случае техногенез проявляется в затоплении территории с потерей ресурса геологического пространства в десятки квадратных километров, т. е. носит локальный характер. Второй сценарий связан с радионуклидным загрязнением территории и носит региональный характер. Так, площадь «чернобыльского следа» по загрязнению почв цезием-137 охватывает часть территории Белоруссии, Украины и России общей площадью 17 880 км.

2.2.3 Гидроэлектростанции (ГЭС)

Создание водохранилищ при строительстве таких сооружений приводит к затоплению обширных равнинных территорий, переформированию берегов, а следовательно, к долговременной потере ресурса геологического пространства; подтоплению территорий с ухудшением качества геологического пространства и ряду других природных процессов, в той или иной мере влияющих на экологическую обстановку долинного комплекса. Это воздействие можно классифицировать как региональное для крупных водохранилищ и как локальное для средних и мелких. Так, региональные экологические последствия под воздействием крупных водохранилищ типа Рыбинского, Горьковского, Братского и др. характеризуются затоплением 3,2 млн га земель, из которых 1,4 млн га приходится на сельскохозяйственные угодья и около 1,2 млн га — на лесные

массивы. Под водой оказалось 3500 населенных пунктов, 138 городов и поселков городского типа, 400 промышленных предприятий, 500 км железных и около 4200 км шоссейных дорог (АвакянТя др., 1987).

Это позволяет констатировать, что водохранилища как неперенный элемент всех гидроэлектростанций вызывают трансформацию ресурса геологического пространства и соответствующей экологической функции литосферы.

Своей спецификой обладают ГЭС, расположенные в горных районах. Связанные с ними водохранилища занимают значительно меньшие площади, здесь происходит незначительное развитие процессов переработки берегов и подтопления. Однако за счет высокого подпора (первые сотни метров) они представляют серьезную экологическую угрозу биоте, живущей ниже плотины, в случае прорыва последней, т. е. при аварийном сценарии оценки.

Техногенное вмешательство приводит к нарушению природных пространственно- временных и интенсивностных неоднородностей проявления геологических процессов, воздействующих на биоту, усилению воздействия на живые организмы за счет каскадности проявления этих процессов, к изменению напряженно-деформированного состояния литосферных блоков.

Начнем рассмотрение вопроса с изменения *рельефа* территорий при строительстве. Условно можно выделить качественные и количественные изменения рельефа. Качественные изменения касаются отторжения части суши и перехода ее в водное пространство за счет создания водохранилищ. Самыми крупными по площади являются равнинные водохранилища. Первое место среди них занимает водохранилище Вольта (Гана) площадью 8480 км², а второе — Куйбышевское (Россия) площадью 5900 км².

Количественные изменения касаются вертикальной деформации и осадки пород в основании плотин и водохранилищ. Анализ многолетних натурных наблюдений (от 5 до 25 лет) за скальными основаниями наиболее крупных бетонных плотин, построенных на территории бывшего СССР в различных геолого-геоморфологических условиях и имеющих широкий диапазон конструктивных особенностей, показывает, что в течение первых 4-8 лет после завершения строительства происходит интенсивная осадка плотин. По данным А. В. Количко, в ряде плотин (Саяно-Шушенская, Токтогульская, Андижанская) наблюденная суммарная осадка составляет 12-18 мм и не превышает расчетную. Однако у большинства высоких плотин (Ингури, Чиркейская, Усть-Илимская, Красноярская, Братская, Зейская, Нурекская) суммарная наблюденная осадка основания превышает расчетную более чем в два раза и составляет от 20 до 160 мм (табл. 82).

При строительстве гидроузлов возникают новые техногенные геологические процессы и активизируются природные. Трансформации геологических процессов имеют как позитивные, так и негативные последствия для биоты и прежде всего человека.

Самым экологически значимым техногенным геологическим процессом является длительное *затопление долины реки*. Оно вызывает

подъем уровня грунтовых вод (УГВ) на прилегающих к водохранилищу территориях. Все это имеет свои позитивные и негативные экологические последствия.

Позитивные экологические последствия подъема УГВ сводятся к повышению урожайности сельскохозяйственных культур в засушливых районах. Так, благоприятным для сельского хозяйства является создание каскада Волжских ГЭС и сокращение территорий с неустойчивым ведением земледелия.

Кроме того, известны отдельные случаи позитивного влияния затопления на здоровье населения. Положительные перемены произошли в паразитарной обстановке района после создания водохранилища Каинди в Африке (Водохранилища мира, 1979). До создания водохранилища этот район считался очагом онхоцеркоза — глазного заболевания, в результате которого 5,7 % живущего в этой зоне населения лишалось зрения. После заполнения чаши водохранилища резко сократились участки, подходящие для размножения (выплода) мошки — переносчика инфекций. В результате заболеваемость онхоцеркозом значительно сократилась, хотя численность населения увеличилась (вместо 10 прибрежных деревень появилось 70 новых поселений).

Основные негативные экологические последствия **затопления** обусловлены потерей земельных ресурсов, особенно в платформенных условиях. По данным Института сельскохозяйственных изысканий площадь затопленных земель по состоянию на 1982 г. составила в России — 4959,7, в Украине — 794,1, в Белоруссии — 45,5, в Латвии — 13,0, в Казахстане — 729,5 тыс. га. (В последние годы гидротехническое строительство на постсоветском пространстве практически не осуществлялось и данные по площади затопленных земель можно считать современными.)

Неблагоприятные экологические последствия затопления сводятся к необходимости переноса населенных пунктов со сложившейся системой расселения, социальной и производственной инфраструктурой. Так, при создании Куйбышевского водохранилища было переселено 150 тыс. человек, Кременчугского — 130, Рыбинского — 116, Братского — 68, Горьковского — 31, Новосибирского — 30, Усть-Илимского — 16 (Водохранилища мира, 1979).

Проиллюстрируем на основе данных Н. Н. Густокашина с соавторами (2000) неблагоприятные экологические последствия затопления долины р. Ангары при создании каскада водохранилищ (Иркутского, Братского и Усть-Илимского), заполненных в 50-70-е гг. XX в. К их числу, прежде всего, относится перенос населенных пунктов со сложившейся системой расселения, социальной и производственной инфраструктурой. В зону затопления ангарских водохранилищ попало около 350 населенных пунктов Иркутской области (в основном перенесенных или ликвидированных, реже перестроенных или защищенных), из которых переселено свыше 100 тыс. человек. При создании поселений на новых местах терялся эффект предыдущей освоенности и приемственности.

Затопление долины Ангары, а, следовательно, и наиболее плодородных земель вызывает трудности продовольственного снабжения населения за счет местных резервов. Ущерб сельскому хозяйству Иркутской области огромен: затоплено свыше 7 тыс. км² территории (около 1 % всей площади региона), а с учетом подпора уровня оз. Байкал общая площадь затопления (с Бурятией) составляет 8,4 тыс. км². Положение осложнилось тем, что в зону затопления попали наиболее плодородные сельскохозяйственные земли речных долин площадью 2,2 тыс. км² (около 10 % современного сельскохозяйственного фонда Приангарья). Под воду ушла, например, знаменитая «илимская пашня», уже в XVII в. обеспечивавшая хлебом всю Якутию. Компенсационное освоение новых земель было, во-первых, недостаточным (не реализован до конца даже пресловутый принцип «гектар за гектар»), во-вторых, оно осуществлялось преимущественно на таежных водораздельных пространствах, продуктивность которых в 2-4 раза ниже продуктивности потерянных долинных земель. Утрата наиболее ценных сельскохозяйственных угодий — одна из основных причин обострения продовольственной проблемы в Иркутской области.

При заполнении водохранилищ непоправимый ущерб нанесен лесным и охотничьим ресурсам области: из сельскохозяйственного оборота без всякой компенсации выведено около 5 тыс. км лесов с ценнейшей ангарской сосной, ягодами и грибами, кедровыми орехами и охотничье-промысловыми животными. Погребение почвенно-растительного покрова лишает биоту местообитания и тем самым уничтожает животный мир зоны затопления. Так, быстрая и чистая до зарегулирования Ангара претерпела кардинальные преобразования: на протяжении почти 900 км она превратилась в цепь малопроточных водоемов, где вследствие замедления водообмена (в целом более чем на два порядка), слабого перемешивания, гниения затопленной древесины резко снизилась самоочищающая способность водных масс. Из-за коренного изменения естественных условий воспроизводства рыб на Ангаре катастрофически (более чем в 15 раз) сократились запасы ценных видов (хариус, сиг, стерлядь, ленок, таймень и др.), а удельный вес в добыче упал с 55 % в реке до 1 % в водохранилищах.

Косвенно о масштабах экологических последствий затопления земель при создании каскада Ангарских водохранилищ можно судить по величине компенсационных сумм, выплаченных населению. Подавляющая часть компенсационных сумм (почти две трети) приходится на Братское водохранилище — самое большое в каскаде по затопленной площади, на втором месте находится Усть-Илимское, на третьем - Иркутское водохранилище. Сравнительно небольшие площади затопления Иркутским водохранилищем обусловили и его относительно незначительный вклад (2-3 %) в общий ущерб сельскому и лесному хозяйству в сравнении с другими водохранилищами. Однако удельный вес Иркутского водохранилища по компенсациям водному и рыбному хозяйству, населению и инфраструктуре довольно значителен (20-30 %), что связано в первом случае с существенным ущербом рыбным запасам, а во втором — с

большими потерями в социально-расселенческой сфере из-за затопления хорошо освоенного района с развитой инфраструктурой (перенос Транссибирской магистрали и т. д.). Наоборот, для слабо освоенной зоны затопления Усть-Илимского водохранилища компенсационные суммы населению и инфраструктуре относительно невелики: в пять раз меньше, чем для Иркутского водохранилища.

С созданием водохранилищ связано возникновение еще одного техногенного геологического процесса — **подтопления территорий**: территория считается подтопленной, когда уровень грунтовых вод располагается на глубине меньше 1 м от дневной поверхности на сельскохозяйственных угодьях, меньше 2 м в сельских населенных пунктах и меньше 3 м в городах. Проблемы подтопления берегов, особенно равнинных водохранилищ, находятся в центре внимания экологической геодинамики. Нарушение водного режима приводит к существенным трансформациям растительности, включая луговые и лесные фитоценозы.

Изменения луговых фитоценозов в лесной и лесостепной зоне происходят при подъеме уровня грунтовых вод до отметок 0,6-1,0 м от дневной поверхности (Водохранилища и их влияние на окружающую среду, 1986). Изменения носят позитивный характер и связаны с увеличением числа видов гигромезофитов, усилением роста и густоты травостоя, повышения урожайности ряда злаков (овсяницы, тимофеевки) и некоторых бобовых. Общая наземная фитомасса увеличивается в 1,2-1,6 раза. Дальнейшее повышение УГВ до отметок 0,3-0,5 м от дневной поверхности приводит к ухудшению эколого-геологических условий произрастания: сокращается число прежних видов растений, выпадают мезофильные злаки и бобовые, поселяются гигрофиты (осоки, камыш, сабельник болотный), исходные фитоценозы деградируют, ухудшается видовой состав, а через 3-5 лет формируются новые сообщества (осоковые), снижающие кормовую ценность травостоев.

В лесных фитоценозах поднятие УГВ вызывает переувлажнение почв и дефицит в них кислорода, что ведет к отмиранию части корней деревьев, понижению продуктивности и даже гибели. Наименее устойчивы к новым гидрогеологическим условиям ель и пихта, лучше приспособлены ольха, береза, ясень, сосна. Если деревья ранее испытывали недостаток влаги и переувлажнение затронуло лишь нижнюю часть их корневой системы, прирост возрастает. В непосредственной близости от водоема изменение прироста наблюдается на 2-3-й год после его заполнения, на расстоянии 500-800 м, как показали наблюдения на берегах Рыбинского и Шекснинского водохранилищ, спустя 3-7 лет (Водохранилища и их влияние на окружающую среду, 1986).

Степень влияния подтопления на древесную растительность зависит от глубины залегания уровня грунтовых вод. В подзоне сильного подтопления (УГВ на глубине 0,1 -0,4 м) уже через 4-5 лет формируются новые типы леса, наблюдается изреживание и ветровал елей и сосен и замещение их березой, ивой, осиной. В подзоне умеренного подтопления (УГВ на глубине 0,6-1,1 м)

исходные типы леса в основном сохраняются, однако усиленно развиваются гигрофиты и гигромезофиты (в том числе зеленые мхи и некоторые злаки). В подзоне слабого подтопления (УГВ на глубине 1,5-2 м) тип леса, как правило, не изменяется.

Наполнение водохранилищ и неизбежное подтопление территорий существенно изменяют условия проживания населения. Процессы подтопления оказывают косвенное воздействие на состояние здоровья населения и носят, как правило, негативный характер.

С созданием водохранилищ связано возникновение таких новых геологических процессов с неблагоприятными экологическими последствиями, как *переработка берегов* и *всплывание торфа* при их заполнении. Из общей длины берегов водохранилищ в России близкой к 20 тыс. км, переработки подвергаются 40 % (Курбатова и др., 1997), и все они принадлежат крупным водохранилищам (Братскому, Вилуйскому, Волгоградскому, Горьковскому, Зейскому, Камскому, Красноярскому, Куйбышевскому, Рыбинскому, Саяно-Шушенскому, Усть-Илимскому, Цимлянскому, Чебоксарскому и др.).

Процесс *переработки берегов* имеет сложный характер и включает множество процессов более низкого порядка, действующих в различных сочетаниях. Главным среди них является абразия, вызываемая динамическим воздействием ветровых волн. Среди других геологических процессов, играющих существенную роль в переработке, следует назвать выветривание, оползание, просадки и эрозию. Переработка берегов водохранилищ приводит к их разрушению и необратимому изъятию земель из пользования. Среди водохранилищ Европейской части страны наибольшей пораженностью переработкой характеризуются берега Куйбышевского (75 %), Волгоградского (72 %), Саратовского (70 %) и Горьковского (65 %) равнинных водохранилищ, расположенных в лесостепной и степной зонах).

Примерно такую же пораженность процессом (77 %) имеет побережье предгорного Красноярского водохранилища, осуществляющего многолетнее регулирование стока. Более 50 % берегов активно перерабатываются на Камском и Новосибирском водохранилищах. На других водоемах России берегоразрушения обычно проявляются менее чем на 40 % береговой линии.

Экологические последствия активизации таких геологических процессов, как карст, землетрясения, оползни, заиление носят исключительно негативный характер. Он проявляется, как правило, в снижении комфортности проживания человека, а в ряде случаев в возникновении угрозы его жизни.

Карст представляет собой совокупность геологических процессов, вызванных химическим растворением горных пород. Подъем уровня воды в водохранилищах резко увеличивает фильтрационные градиенты и усиливает фильтрацию. В этих условиях активизируются процессы растворения и выщелачивания пород движущимися подземными водами. Происходит образование пустот, каналов, пещер и других подземных полостей.

Не менее важные негативные экологические последствия активизации карста отмечаются на сельскохозяйственных угодьях. Так, создание Братского водохранилища вызвало суффозию, деформации и карстовые провалы в прибрежной полосе 50-100 м. В результате черноземы были выщелочены и вторично засолены с образованием корковых солончаков и с накоплением гипса, что обеспечило их деградацию (Горшков, 1998).

Большие изменения при создании гидроэнергетических комплексов претерпевает *оползневой процесс*. Так, при создании водохранилищ уровень воды в реках (Волга, Кама, Днепр, Днестр и др.) поднялся на 15-20 м. В результате оказались затопленными поймы и низкие аккумулятивные террасы, играющие роль контрфорсов и повышающие устойчивость склонов. В разрушение склонов включилась волновая абразия. Дополнительно на устойчивость склонов неблагоприятно влияют сработки уровня воды в водохранилище, что приводит к периодическому насыщению водой и осушению пород и ускоряет их выветривание. Кроме того, происходит изменение гидродинамического и гидростатического давления и, как следствие, напряженного состояния пород, что также снижает их прочность. В хвостовых частях водохранилищ сохраняются большие скорости течения в паводковый период, что вызывает боковую эрозию. В нижних бьефах плотин происходят постоянные попуски воды, что вызывает колебание уровня в реке до 3 м, а на некоторых узлах (Куйбышевский, Рыбинский) даже до 4,9 м, что влияет на устойчивость склонов (Инженерная геология СССР, 1991).

В целом количественный уровень произошедших оползней за последние 40 лет при некотором уменьшении количества строящихся гидроузлов и увеличении их размеров остается примерно постоянным. В среднем из-за оползней происходит три аварии в год. Масштабность оползней и экологические последствия их воздействия на биоту и человека определяются объемом перемещаемых грунтовых масс. Объемы оползней, вызвавших значительные аварии на гидротехнических сооружениях, составляют от 1 тыс. до 100 млн м³ горных пород. Наиболее часто сходят оползни объемом 1-10 млн м³. Приуроченность времени проявления оползнеобразования к различным стадиям строительства и состояния откосов такова, что на этапе выемки котлована происходит 67 % оползней, при заполнении водохранилища — 15 % оползней, а на стадии эксплуатации гидроузла случается активизация 18 % оползней. Иногда оползни происходят через несколько лет после окончания строительства. Например, оползень на плотине Хейвейк (Япония) произошел через два года, а на плотине Джейс Каньон (США) — через пять лет после начала эксплуатации (Голубев, 1999). Инженерными последствиями проявления оползней, как правило, являются перенос створа плотин, изменение проектных решений, задержка сроков строительства и другие технические решения. Экологические последствия сводятся к перебоям в водоснабжении целых городов (Бухареста в Румынии в июле 1991 г.), эвакуации населения из опасной зоны нижнего бьефа плотины (80 тыс. жителей были эвакуированы в июле 1987 г. из долины ниже створа плотины Вальтеллина в Италии) и даже человеческим жертвам.

Еще одним природным геологическим процессом, трансформирующимся при создании водохранилищ, является **заиление**. Его длительность зависит от твердого стока реки, т. е. от количества взвешенных и влекомых частиц и от объема водохранилища. Данные о сроках заиления крупных водохранилищ базируются на расчетах и в некоторых случаях существенно отличаются. Например, по расчетам Г. И. Терентьева, заиление Чирюртского водохранилища на р. Сулак с средним многолетним твердым стоком 15,77 млн м³/год наступит через шесть лет, а по расчетам института «Гидропроект» заиление строящегося Крапивинского водохранилища на р. Томь с средним многолетним твердым стоком 3,47 м³/год может наступить через 3000 лет. Несмотря на существенную разницу в оценках скорости этого процесса, он, несомненно, идет и приводит к неизбежным негативным экологическим последствиям.

Илы, накопившиеся в водохранилище, можно рассматривать как источник органических удобрений для сельского хозяйства. В этом случае заиление водохранилищ будет иметь позитивные экологические последствия. По данным Г. П. Доложенко содержание органического вещества в донных осадках водохранилищ составляет (в %): Рыбинского — 30-35, Горьковского — 2-5, Киевского — 3,3, Кременчугского 2,9-5,2, Каховского — 3,3-5,5, Цимлянского — 1,5 % (Горшков, 1998). Однако илы далеко не каждого водохранилища могут быть использованы из-за загрязнения тяжелыми металлами и другими токсичными экологически опасными веществами.

Повышение сейсмической активности районов расположения гидроузлов можно рассматривать как результат нарушения временного динамического равновесия, а проявление наведенных землетрясений — как способность литосферных блоков к геодинамической самоорганизации.

Эффект «возбужденной сейсмичности», связанный с инициированием сейсмичности техногенными воздействиями, в литературе описан достаточно давно. На момент написания книги «Плотины и землетрясения» (Гупха, Растоги, 1979) среди сотни крупных водохранилищ только на 17 (Койна в Индии, Кариба в Замбии, Клемаста в Греции и др.) сейсмический процесс после их заполнения интерпретировался как «возбужденный». Основными причинами «возбужденной сейсмичности», по мнению исследователей, является возросшее порово-трещинное давление, вызывающее снижение прочности массивов пород по зонам разломов, и дополнительная пригрузка массой воды водохранилищ, изменяющая поле напряжений. Установлено, что возбужденная сейсмичность в большей степени зависит от высоты плотины, чем от объема водохранилища. Для плотин высотой более 90 м возбужденная сейсмичность отмечается в 10 % случаев, а для плотин высотой более 140 м — в 21 % случаев.

Последствия проявления «возбужденной сейсмичности» в районах расположения гидроэнергокомплексов для человека носят негативный характер. Снижается комфортность проживания населения. Известно, что сейсмические толчки в 5 баллов по шкале М8К-64 ощущаются всеми людьми

вне и внутри зданий, уже при толчках в 6 баллов люди пугаются и выбегают из помещений, а при толчках в 8 баллов возникает общий испуг и паника среди населения и даже возможны человеческие жертвы.

Таким образом, строительство и эксплуатация гидроэнергетических комплексов вызывают существенную трансформацию геодинамической экологической функции литосферы, сопровождающейся деформацией экологических функций гидросферы и, частью, атмосферы; а ее экологические последствия имеют как положительные, так и отрицательные стороны.

Лекция 2. Виды производств, воздействующих на экосистемы (продолжение). Оценка экологического состояния территорий

2.3 Промышленные комплексы

Промышленная деятельность многогранна и включает в себя предприятия нефтехимической, металлургической, машиностроительной, станкостроительной, химической, химико-фармацевтической, атомной, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей, пищевой промышленности и предприятия пищевой отрасли. Их всех объединяет единый тип воздействия на компоненты окружающей среды, в том числе и литосферы. Это абсолютный доминант промышленного загрязнения всех природных сред выбросами токсикантов в атмосферу, сбросами промышленных вод в водотоки и акватории и складирование промышленных отходов.

Каждый вид промышленности отличается от других своим набором токсикантов, объемами промышленных отходов, экстенсивностью и интенсивностью процесса загрязнения почв, донных осадков, грунтовых толщ, поверхностных и подземных вод, снегового покрова, растительности, отчуждения земель под полигоны токсичных и твердых промышленных отходов, но все перечисленные компоненты среды и характер техногенных преобразований носят локальный характер. Он связан главным образом с трансформацией геохимической, в меньшей степени ресурсной экологических функций литосферы. Для теплоэнергетических и электротехнических предприятий можно говорить о трансформации соответствующих геофизических полей, а в целом для всех промышленных предприятий — о трансформации ресурса геологического пространства (его потенциала и качества). Удельный вес таких нарушений несопоставим с процессом техногенного загрязнения.

Более детально с конкретными примерами проблема техногенной трансформации эколого-геологической обстановки территорий под воздействием предприятий промышленности рассмотрена в последующих главах настоящей монографии. Здесь было важно подчеркнуть специфику и направленность техногенного воздействия промышленных предприятий, как функционального вида хозяйственной деятельности.

С другой стороны, особенности проявления геологических процессов при строительстве и эксплуатации промышленных сооружений очень близки к вопросам трансформации геологических процессов при создании городских комплексов. Разница заключается в том, что в случае промышленной деятельности необходимо рассмотреть не только влияние собственно сооружений, но и часто более специфичные особенности функционирования инфраструктуры промышленных предприятий, а в отдельных случаях — специфики технологии производства на изменение пространственно-

временной и интенсивностной неоднородности проявления геологических процессов, влияющих на условия жизнедеятельности.

Развитие новых, сугубо техногенных геологических процессов и активизация природных связаны с изменением напряженно-деформированного состояния массивов грунтов, их влажностью и тепловым режимом. Первая из этих причин обуславливает **осадки** возводимых сооружений, которые рассчитываются, наблюдаются и, в случае необходимости, регулируются. Наиболее часто сложные вопросы управления сверхнормативными осадками промышленных объектов возникают при их размещении на лессовых и глинистых грунтах. Передача дополнительных нагрузок от объектов, изменение влажностного режима массивов, сложенных такими грунтами, обуславливает развитие их **просадки**, как правило, неравномерной по площади. Этот процесс происходит во всех районах распространения лессовых и глинистых пород. На территории России в последней четверти XX в. большие сложности с развитием просадочных процессов отмечались при возведении промышленных объектов на лессовых грунтах в Волгодонске, Буденовске и других городах юга страны.

Изменение эколого-геодинамической обстановки зафиксировано на территории старых металлургических заводов Западного Урала в гг. Староуткинске, Алапаевске, Первоуральске и др. Серьезной проблемой большинства из них является деформация и даже разрушение основных сооружений (зданий цехов, плотин и др.) не только из-за естественного старения сооружений, но прежде всего в результате развития **карстовых** и особенно **суффозионных** процессов в породах основания. Известно, что территория Западного Урала характеризуется широким развитием карбонатного карста до глубин 150-160 м. В естественных условиях на поверхности проявляются различные карстовые формы, приуроченные к приречным частям эрозионных террас. В результате длительной хозяйственной деятельности естественная геологическая обстановка претерпела существенные изменения. Например, в результате деятельности Староуткинского металлургического завода, основанного в 1792 г. и работающего до настоящего времени, произошли существенные изменения в гидрогеологических условиях района. Создание водохранилища заводского гидроузла с земляной плотинной высотой 10 м, длиной 500 м и напором 9 м вызвало образование подпора подземных вод и напорной фильтрации. Это обусловило интенсивное развитие суффозионных процессов и возникновение с периодичностью 30-40 лет крупных провалов и прорывов в теле плотины (последний произошел в 1989 г.). Важное значение для техногенной активизации карста имеет также загрязнение прилегающих к заводу территорий углекислотой, содержание которой в подземных водах за последние 20 лет увеличилось в три раза с 4,4-5,7 % до 13,6-14,8 %. По приближенным оценкам это ускоряет процесс выщелачивания пород в 30-40 раз.

Другим примером изменения эколого-геодинамической обстановки в связи с активизацией карстового процесса является авария на Ново-

Сормовской водопроводной станции в Нижнем Новгороде (Б. А. Гантов, В. В. Толмачев, 2004). В результате локального оседания поверхности закарстованного массива возникли недопустимые деформации здания склада хлора. Существовала вероятность экологического бедствия в связи с загрязнением жилой территории хлором. Для ее предотвращения была предпринята аварийная откачка хлора и разборка здания склада. Экологические последствия аварии свелись к временным трудностям с водоснабжением населения.

Промышленная деятельность часто приводит к *подтоплению* и дополнительному увлажнению пород, что в свою очередь активизирует *оползневые процессы*. Например, на Терском и Сунженском хребтах (Северный Кавказ) возникло множество оползней на участках, куда «выплескиваются» подземные воды из заброшенных буровых скважин. Техногенная активизация оползней оказывает неблагоприятные экологические воздействия на экогеосистему, наносит урон различным сооружениям и сельскому хозяйству пригородов Грозного и Малгобека.

Особенно сильные экологические изменения, связанные с проявлением геологических процессов, происходят при промышленной деятельности в *криолитозоне*. Основная их причина — изменение термо-влажностного режима многолетнемерзлых пород из-за нарушения растительного покрова при обустройстве промплощадок, временных дорог и площадей отчуждения при промышленной деятельности. Изменение состояния растительного и почвенного покровов приводит к трансформации не только природных экзогенных геологических процессов и явлений (ЭГПЯ), но и возникновению новых, техногенных. Проиллюстрируем трансформации геологических процессов на примере Талнахского рудного узла, куда входит Норильский горно-обогатительный комбинат, г. Норильск и предприятия по разработке полезных ископаемых закрытым и, частично, открытым способом.

Тепловые осадки, суффозия и дефляция, как новообразованные процессы, имеют различную активность. Все техногенные процессы необратимы и приводят к негативным экологическим последствиям. Особую опасность представляют собой термоэрозия и дефляция, так как термоэрозионные процессы преобразуют природные ландшафты, а дефляция обуславливает возникновение «песчаных бурь», существенно ухудшающих экологическую обстановку района. Отдельно следует отметить процессы суффозии, приводящие к деформации зданий и сооружений и, даже выводу их из эксплуатации. Преждевременное «старение» зданий снижает комфортность проживания населения.

Понижение (или повышение) температуры пород в криолитозоне очень быстро и часто в непредусмотренных проектом вариантах приводят к трансформации геологических процессов на промышленных площадках как газоконденсатного Ямсовейского месторождения на севере Западной Сибири, так и Воркутинского угольного бассейна.

В ходе мониторинга установлено, что по мере техногенного воздействия, связанного с обустройством площадки Ямсовейского

месторождения, постоянно увеличивалась площадь и глубина распространения новообразований мерзлых пород. На протяжении 2-3 лет по всей промплощадке, за исключением второго корпуса, произошло новообразование мерзлых пород ниже глубины сезонного протаивания, т. е. сформировались перелетки. Они существенно изменили режим грунтовых вод, их уровень повысился на 1 м и породы сезонно-талого слоя оказались почти полностью водонасыщенными. В этих условиях можно ожидать интенсивное развитие морозобойного пучения пород, опасного для эксплуатации месторождения.

Примером повышения температуры пород в криолитозоне при промышленном воздействии является промышленная площадка шахты № 18 комбината «Воркутауголь». Здесь на застроенной территории температура грунтов повысилась на 1—2 °С. Кровля мерзлых пород опустилась в зависимости от возраста и вида застройки на 2-10 м и более (рис. 99). Вследствие оттаивания мерзлых пород в основании зданий усилилась фильтрация грунтовых вод, что способствовало слиянию отдельных талых чаш и формированию обширного техногенного талика сложной конфигурации.

Даже эти краткие данные свидетельствуют, что трансформация геодинамической экологической функции при промышленной деятельности связана с нарушением пространственно-временных и интенсивностных неоднородностей проявления геологических процессов, влияющих на комфортность жизнедеятельности и условия проживания населения. Максимальные изменения происходят при создании и эксплуатации промышленных объектов в криолитозоне, где активизируются природные геологические процессы, возникают новые техногенные геологические процессы — тепловые осадки, суффозия, термоэрозия, дефляция, преобразующие природные ландшафты.

2.4 Городские комплексы

Создание и функционирование городских комплексов изменяет интенсивность и экстенсивность природных геологических процессов и провоцирует возникновение новых техногенных, влияющих не только на инженерно-геологические условия, но и на здоровье и условия проживания горожан. Особенно сильные изменения геологических процессов с ощутимыми экологическими последствиями отмечается на территории крупных по площади и численности населения городских комплексов, а также городов с многоэтажной застройкой.

Вопросам изучения развития геологических процессов на территории городских комплексов посвящены работы многих исследователей (Котлов, 1977; Курбатова и др., 1997; Леgett, 1976; Москва... 1997; Экология Новочеркасска, 2001). Общие представления об экономическом ущербе и человеческих жертвах при проявлении геологических процессов и природных явлений в крупнейших городах России дает табл. 91.

Ф. В. Котлов (1977, 1978) антропогенными называл те геологические процессы, проявление, существование и развитие которых связано с инженерно-хозяйственной деятельностью человека. Им разработана классификация антропогенных геологических процессов и явлений на территории городов. Однако эта классификация составлена для инженерно-геологических целей и учитывает только инженерные последствия проявления процессов, причем процессы, развитые на территории городских комплексов, рассматриваются одновременно с процессами, инициируемыми горнодобывающей деятельностью.

При техногенном воздействии, связанном со строительством городских комплексов, меняется, как и под воздействием многих других видов инженерно-хозяйственной деятельности, природный рельеф. В крупных городах мира глубина заложения фундаментов наземных сооружений достигает 35 м и более, а земная поверхность при этом выравнивается. Откачка подземных вод с целью водоснабжения населения вызывает опускание земной поверхности. По данным Чжан Лян, экологические проблемы в связи с проседанием поверхности из-за чрезмерного изъятия подземных вод возникли в 46 городах Китая. Общая площадь таких районов составляет почти 5 тыс. км².

Хорошо изучено опускание земной поверхности в городах Японии (рис. 100). Заметное опускание Токио началось в 1923 г., Осаки — в 1935 г. Скорость опускания с годами возросла до 18 см/год. Город Ниигата опускался в отдельные годы со скоростью 50 см/год. Площади опускания достигают сотен квадратных километров, амплитуда опускания — до 4 м. Большие величины опускания характерны для участков, сложенных молодыми неуплотненными осадками, которые уплотняются при откачке подземных вод.

Особенно опасно опускание поверхности городов, расположенных в прибрежноморской зоне. Как отмечал А. А. Никонов, оседание прибрежной суши вызывает наступление моря — в этом и выражаются негативные экологические последствия этого геологического процесса. Угроза потери земельных ресурсов и желание снизить дискомфорт проживания обуславливает необходимость строительства защитных дамб. В частности, в г. Осака уже к концу 80-х гг. XX в. было построено 200 км морезащитных дамб, 550 различных сооружений, препятствующих наводнению и около 100 насосных станций. С целью ликвидации неблагоприятных экологических последствий опускания поверхности в некоторые скважины начали закачивать морскую воду (Востоков, 2002).

В г. Мехико в связи с интенсивным забором подземных вод к концу 1970-х гг. вся территория города понизилась на 4 м, а в северо-восточной части — на 9 м. Большая осадка города происходит главным образом за счет дренирования и сжатия весьма гидрофильных водонасыщенных глин рыхлой структуры, естественная влажность которых колеблется от 20 до 400 %, сопротивление раздавливанию — 0,05-0,2 МПа. Интенсивные откачки

подземных вод из песков и галечников ведутся здесь издавна с глубины около 90 м. Водоотбор в среднем превышает 850 000 м³/сутки (Котлов, 1977).

Одним из наиболее распространенных техногенных геологических процессов, оказывающих негативное экологическое воздействие на жителей городов, является **подтопление**. Городские территории являются подтопленными, если уровень грунтовых вод залегает не глубже 2-3 м от поверхности, т. е. достигает глубин заложения фундаментов большинства зданий.

Возникновение подтопления связано с повышением УГВ по причине создания вблизи городских комплексов водохранилищ, утечек из технических и коммунально-бытовых сетей, а также избыточным поливом улиц и газонов.

Из 1064 городов России подтопление отмечается в 792, из 2065 рабочих поселков — в 460 (22,3 %) (Безопасность России, ...1999).

Техногенный подъем уровня грунтовых вод и площади подтопления все время увеличиваются. Например, в г. Саратове первые сведения о подтоплении территорий относятся к началу XX в. Подтопление носило локальный характер и не причиняло ощутимого ущерба ни жителям города, ни городскому хозяйству. По данным В. З. Макарова в 1930-е гг. уже возникла проблема подтопления центральной части города, на территории которой строятся первые локальные дренажи. По мере роста города и развития коммуникаций положение усугубилось. К середине 1990-х гг. в подтопленном состоянии оказалось около 5 тыс. га городской территории. Подтопленными оказались как жилая застройка, так и промышленная, а также зеленые насаждения и садовые участки.

О темпах роста уровня подземных вод в г. Саратове свидетельствуют следующие данные. В конце 70-х гг. прошлого века подъем УГВ по техногенным причинам составил в среднем 6 м (Котлов, 1977), а за последние 30 лет эксплуатации водонесущих коммуникаций и избыточного полива газонов УГВ еще повысился и сейчас зафиксирован на 5-10 м выше своего естественного положения. Частично причина этого повышения связана с аварийным состоянием водонесущих коммуникаций. Из 635 км водопроводной сети более 17 км требуют неотложного ремонта, а из 241 км канализационных сетей (бытовая и ливневая канализация) в аварийном состоянии находится еще 5,1 км.

Ярким примером подтопления из-за утечек технических вод является территория г. Новочеркасска. Здесь основной причиной подтопления послужили утечки технических вод Новочеркасского электронного завода, построенного в 1954 г. После его строительства и ввода в эксплуатацию грунтовые воды поднялись в северо-восточной части заводской территории на 11,7 м, средняя скорость подъема составила около 0,5 м/год, в центральной части — порядка 1 м/год, в западной части — от 0,8 до 1 м/год. Основными причинами интенсивного подъема УГВ в бывшем промышленном районе Новочеркасска послужила низкая естественная дренированность пород основания сооружений (скифских аллювиальных

глин плиоцена), осложненная баражным эффектом фундаментов (т. е. размещением глубоко заглубленных фундаментов фронтально к потоку грунтовых вод).

Примером подтопления из-за утечек коммунально-бытовых сетей является территория гг. Москвы и Одессы. В Москве две пятых площади подтоплено из-за недостаточно эффективного функционирования водопровода. По данным С. П. Горшкова (1998), 70 % инфильтрационного питания (около 146 млн м³/год) поступает за счет утечек из водонесущих коммуникаций. В Одессе из-за массовой утечки воды из подземных сетей водопровода и канализации (до 25 тыс. м³ в сутки) повышение уровня четвертичного водоносного горизонта составило от 1 до 10 м, реже до 15 м (Котлов, 1977).

Экологические последствия подтопления сказываются на здоровье населения: повышается вероятность заболеть от укусов летучих переносчиков инфекций — комаров, обостряются хронические болезни, возникают рецидивы заболеваний. Растительность на подтопленных территориях характеризуется угнетенным развитием из-за подгнивания корней. В частности, в г. Новочеркасске летом подтоплением охвачен 51 % площади, а весной — 71 % (основные подтопленные площади располагаются в бывшем промышленном районе города). В пределах подтопленных частей города заболеваемость населения почти в два раза выше, чем в целом по городу: В экологически неблагоприятном районе доля заболевших составляет 55,7 %, а в целом по городу — 35,6 %. Добавочный риск заболеваемости населения в неблагополучном районе города очень высок и в значительной степени обусловлен экологическими последствиями подтопления.

В районах распространения просадочных лессовых грунтов в пределах городов, точно так же, как и на территориях промышленных комплексов, происходят *просадки*. Их величина изменяется в широких пределах — от 0,1 м до 2,5-3 м. Они вызывают разрушение жилья и даже его потерю, тем самым снижается комфортность проживания населения.

По данным Ю. И. Олянского, в Волгоградской области, где лессовые просадочные породы покрывают более 80 % территории вследствие деформации жилых и производственных зданий образовались трещины в несущих конструкциях, что явилось причиной повышения влажности комнатного воздуха выше предельно допустимых величин (ПДВ). По гигиенической оценке температурно-влажностного режима в крупнопанельных жилых домах ПДВ составляет 30-60 % относительной влажности в жилых помещениях и 50 % — в дошкольных. Сочетание высокой влажности воздуха с низкой температурой вызывает переохлаждение организма за счет отдачи тепла и вызывает ощущение зябкости. Продолжительное и частое пребывание людей в условиях повышенной влажности и низкой температуры отягощает течение таких заболеваний, как нефрит, ангина, ревматизм, пневмония, грипп, катар верхних дыхательных путей и др.

В условиях влажной среды на сырых стенах развиваются домовые грибы, поражающие деревянные конструкции. Из них наиболее часто встречаются: плачущий, или настоящий домовый гриб (*СошорЪогасегеЪеПа*), белый домовый гриб (*Ропауорага па*), шахтный гриб (*РахШизахегапНиз*). Являясь сильнейшими аллергенами, домовые грибы обостряют аллергические реакции у больных бронхиальной астмой и приводят к развитию грибковой аллергии, выражающейся в поражении слизистых полостей рта, бронхолегочной системы, среднего уха, глаз и кожи.

Поверхности стен в сырых помещениях могут покрываться плесенью в виде пушистых, бархатистых и паутинных налетов различной окраски, состоящих из спор и нитей мицелия. Споры плесени, попадая в воздух жилых помещений, оседают на коже и слизистых оболочках человека и способны вызвать расстройства в дыхательных путях, глазах, ушах, кишечнике и др. Кроме того, плесень приводит к разрушению строительных конструкций.

Городские комплексы, построенные в криолитозоне, оказывают сильное утепляющее воздействие на многолетнемерзлые толщи, инициируя развитие криогенных геологических процессов. Так, в г. Воркуте мерзлая толща в результате урбанизации потеряла 25 % холода. Утепляющее воздействие сооружений, ведущее к *протаиванию грунтов* в зависимости от литологического состава, приводит к различным по величине тепловым осадкам. Меньше всего их величина у гравийно-галечниковых грунтов — 0,5-4,5 % от глубины протаивания.

У песков и супесей этот показатель равняется 4-6 %, у суглинков с обломочным материалом — 7-20 %, у глин — 6-48 %, у торфяников — 60-80 % и у подземных льдов — 100 %. Скорость термоосадок 4-6 мм/сут., реже 12 мм/сут. Величина термоосадок в Воркуте в среднем составляет 2-5 м, максимально — до 5-9 м. Срок службы деформированных зданий сокращается до 10-30 лет (Горшков, 1998).

Экологическими последствиями развития термопросадок является потеря жилья многими жителями города. Так, около 60 % зданий и сооружений, построенных в г. Воркуте до 1977 г., пришло в аварийное состояние (Природные опасности России. Геокриологические опасности, 2000).

Неблагоприятные экологические последствия связаны с проявлением *наледей*. Эти своеобразные зимние «наводнения» осложняют и делают невозможным эксплуатацию жилых и производственных помещений. В некоторых случаях они отличаются внезапностью проявления, тогда наледообразующие воды прорываются в жилые дома и заполняют их льдом. Некоторые примеры проявления наледей в селах Читинской области, по данным В. Г. Кондратьева и В. М. Пестова, приведены в табл. 94.

Таблица 94. Экологические последствия проявления наледей в селах Читинской области

Населенный пункт	Дата	Размеры наледи, м			Экологические последствия
		длина	ширина	мощность	
Калга	Февраль 1999	2000	80-250	1,5-5	Отселение 18 семей
Баляга	Март 1999	4500	50-300	4	Подтопление 47 жилых домов, школы, больницы, почты. Отселение 160 жителей

Еще одним геологическим техногенным процессом, развитым только на территориях городских комплексов, является **запечатанность почв**. Применение асфальтовых, каменных, бетонных и других покрытий препятствует проникновению в почву атмосферных осадков и вызывает переуплотнение корнеобитаемого слоя. В крупных городах запечатанность почв достигает 70-90 %. Негативные экологические последствия этого процесса связаны с изменением среды обитания макро-, мезо- и микробиоты. В городских почвах наблюдается ослабление биоразнообразия всех видов биоты, падение биопродуктивности и появление патогенных организмов.

Создание городских комплексов не только вызывает возникновение техногенных геологических процессов, неблагоприятно воздействующих на человека, но и приводит к изменению интенсивности и экстенсивности природных геологических процессов, в первую очередь, оползневых. Активизация **оползней** в городах происходит из-за подрезки склонов при строительстве, дополнительной нагрузки на неустойчивые массивы пород и их обводнения, из-за усиления динамической нагрузки и других техногенных воздействий. Из 20 крупнейших городов, расположенных на Восточно-Европейской платформе, оползни, в том числе и техногенные, известны в 10: Москве, Киеве, Нижнем Новгороде, Одессе, Казани, Волгограде, Ростове-на-Дону, Уфе, Саратове, Воронеже, а также во многих более мелких городах и населенных пунктах (Инженерная геология СССР, 1991). Преимущественно техногенными оползнями поражены крупные города. Так, в Волгограде насчитывается 117 оползней, 95 из них техногенные. В Алушке площадь техногенных оползней составляет 84 % от площади всех оползней, в Одессе — 70 %, в Киеве - 40 % (Котлов, 1977).

Последствиями проявления оползней является перенос сооружений и целых жилых комплексов на другие безопасные участки, а также снижение комфортности проживания из-за нарушения транспортного сообщения и водоснабжения в многомиллионных городах. Например, в Москве из-за активизации оползней долгие годы была закрыта эскалаторная галерея станции метрополитена «Воробьевы горы». Другим примером стал сход оползня размером 1300 х 300 м в 12 мая 2002 г. с. Кулич (Дагестан). Оползень стал причиной разрушения водопровода, в результате 34 тыс. жителей г. Майкопа остались без водоснабжения (Дзекцер, 2005). Перебои с

водоснабжением были зафиксированы в г. Нефтегорске в феврале 2002 г. из-за схода оползня размером 400 х 700 м. Геологическими последствиями схода этого же оползня явилась потеря жилья, было разрушено шесть домов и четыре барака (Дзекцер, 2005).

В больших промышленных городах ускоряется рост **оврагов**. Известно, что поверхностный сток с заасфальтированной территории в среднем в два раза выше, чем в естественных условиях. Среди городских оврагов 80-95 % имеют техногенный генезис. Техногенные овраги широко распространены в российских городах Барнаул, Брянск, Волгоград, Иркутск, Касимов, Курск, Нижний Новгород, Новосибирск, Омск, Саратов, Ставрополь, Нижний Тагил, Томск, Тюмень, Ульяновск и др. Овраги занимают иногда до 10-20 % площади города. Скорость роста техногенных оврагов выше, чем природных, и составляет 7-8 м/год в Волгограде, до 25 м/год в Ульяновске, до 30 м/год в городах Читинской области (Курбатова и др., 1997). Последствия роста оврагов сводятся к потере дефицитной городской площади и к неудобствам проживания горожан в условиях расчлененного рельефа.

Вместе с тем овраги могут рассматриваться как своеобразные природные памятники в городах. Их оставляют в естественном состоянии, они получают официальный статус заповедной зоны (Калуга, Брянск), а иногда используют в качестве рекреационных зон (Природные опасности России. Экзогенные геологические процессы, 2002).

Трансформация геодинамических экологических свойств литосферы при создании городских комплексов выражается не только в изменении интенсивности и экстенсивности геологических процессов, но и в усилении негативного воздействия на человека за счет каскадности проявления геологических процессов, возникновение которых связано с техногенезом. В городах основным «виновником» возникновения синергетических эффектов является подтопление. Негативные экологические последствия этого процесса могут значительно усиливаться за счет наложения других геологических процессов, таких как просадки в лессовых породах, карст, локальное изменение интенсивности проявления землетрясений и др.

Изменение гидрогеологических условий в связи с подтоплением приводит к трансформации **карстовых процессов**. Техногенный карст отличается от природного меньшей глубиной и площадью распространения, большей скоростью развития и интенсивностью проявления карстовых форм, может возникать там, где раньше не проявлялся, но где имеются растворимые горные породы. Формы проявления техногенного карста самые различные — от повышенной кавернозности до карстовых провалов. Экологически наиболее значимы крупные формы проявления техногенного карста — провалы.

Необходимо отметить двухстороннее воздействие техногенеза на карстовый процесс. Благоустройство городов и использование асфальтового покрытия может привести к затуханию карстового процесса. По данным Дзержинской карстовой станции, с уменьшением инфильтрации

атмосферных вод в массивы карстующихся пород в г. Дзержинске из-за застройки и асфальтирования территории стало уменьшаться число карстовых провалов. Из 62 зарегистрированных провалов в г. Дзержинске с 1935 по 1974 г. лишь несколько провалов произошло в пределах города (Котлов, 1978).

В большинстве же случаев техногенные воздействия активизируют карстовый процесс. Как правило, «спусковым механизмом» для его активизации служит подтопление территории городских комплексов. Так, в районе г. Уфы за последние 65 лет зарегистрировано 80 карстовых провалов (Безопасность России, 1999). Еще более широкое развитие этот процесс имеет в г. Дзержинске Пермской области, где им поражено 30 % территории города.

Крупнейшей известной карстовой «аварией» является провал пола в одном из цехов ПО «Дзержинскхиммаш» в июле 1992 г. В образовавшуюся карстовую воронку диаметром 30 м и глубиной 20 м провалились станки, оборудование и готовая продукция (скорее всего суффозия!). Ущерб исчислялся многими миллионами рублей (Курбатова и др., 1997). Все это создает неблагоприятные экологические последствия и снижает комфортность проживания жителей.

Аналогичное значение имеют и провальные явления в закарстованных массивах, связанные *суффозионным выносом* заполнителя карстовых полостей при развитии глубокой депрессионной воронки при длительных откачках подземных вод. Так, в Москве за последние 25 лет в северо-западной части города зарегистрировано 42 провальные воронки диаметром от нескольких метров до 40 м и глубиной от 1,5 до 8 м (Москва... 1997). В 1969 г. в результате карстового провала полностью разрушился 5-этажный жилой дом на Хорошевском шоссе, а в 1977 г. — еще два на Новохорошевском проезде.

Подтопление вызывает изменение сейсмической опасности территорий городских комплексов. В большинстве случаев подтопление территории городов вызывает водонасыщение песчано-глинистых и других дисперсных грунтов, заболачивание техногенных отложений, деградацию многолетней мерзлоты, что приводит к повышению интенсивности проявления землетрясений по сравнению с фоновой. Так, в августе 1990 г. в г. Димитровграде Ульяновской области был зафиксирован ряд толчков силой до 5 баллов при фоновой сейсмичности 4 балла по MSK-64. Причина сейсмических толчков такой интенсивности кроется в обводнении глубоких горизонтов (Курбатова и др., 1997). Напротив, как отмечает Ф. В. Котлов, искусственное понижение уровня грунтовых вод и полное осушение пород на глубину до 10 м может привести к снижению сейсмической опасности на отдельных участках городской территории.

Таким образом, создание и функционирование городских комплексов приводит к нарушению пространственно-временных и интенсивностных неоднородностей проявления геологических процессов, влияющих на комфортность проживания горожан. Природные геологические процессы,

такие как оползни, карст, овраги, как правило, активизируются, приводя к неблагоприятным экологическим последствиям. Возникают новые геологические процессы — подтопление, опускание поверхности, а в криолитозоне — термоосадки.

Подтопление территории городских комплексов приводит к возникновению синергетических (накопительных) эффектов. Вслед за подтоплением активизируются другие геологические процессы: карст, просадки лессов, землетрясения, усиливающие экологические воздействия на человека.

Трансформации геологических процессов вызывает, как правило, негативные экологические последствия (Трофимов, 2005), связанные с разрушением домов, повышением заболеваемости горожан, снижением комфортности из-за потери удобных для проживания площадей (табл. 95). В отдельных случаях техногенез приводит к некоторой стабилизации геологических процессов и ослабляет их негативное воздействие.

2.5 Сельскохозяйственная деятельность

Она обуславливает трансформацию трех экологических функций литосферы.

Трансформация ресурса геологического пространства связана с распашкой земель, изменением их природной функциональной специализации. Надо отметить, что природный ресурс плодородных земель (использование их под пашню) практически исчерпан.

По современным данным планета утратила за время существования цивилизации около миллиарда га некогда плодородных почв, превратив их в техногенные пустыни. Это больше, чем площадь современной пашни в мире. Отметим отдельно, что процесс опустынивания охватывает все климатические зоны, включая влажные тропики Африки. Так, по данным К. Е. Матье, в Демократической Республике Конго исторически сложилась система кочевого земледелия, которая предполагает долгий срок нахождения пашни под паром — до 30 лет. Восстановление плодородия заброшенных земель было необходимым условием сельского хозяйства. При сокращении этого периода почвы становятся бедными и, наконец, бесплодными. Давно возделываемые поля полностью теряют растительность. Население стихийно мигрирует в неосвоенные районы, которые затем тоже опустыниваются.

2.5.1 Земледелие

С появлением сельского хозяйства и распашки земли сужение ареалов распространения и исчезновение видов растений и животных возросло по мере расселения людей по всему земному шару. По данным биолога Эдвара Уйлсона, потери составляют несколько тысяч видов в год.

Распахивая луга, человек заменяет тысячи взаимосвязанных видов растений и животных сильно упрощенной монокультурной экосистемой. Современное сельское хозяйство основывается на намеренном удержании

экосистемы на ранних стадиях ее развития, когда продуктивность биомассы одного или нескольких видов (например, кукурузы или пшеницы) высока. Подобные упрощенные экосистемы очень уязвимы, происходит непрерывное вторжение пионерных видов. С позиции человека, если происходит вторжение растений — то это сорняки, если это насекомые или другие животные — то вредители, если это микроорганизмы — то возбудители болезней. Все пионерные виды уничтожаются, нередко с применением ядохимикатов, провоцируя тем самым дальнейшее нарушение структуры биоты на новых уровнях.

Наиболее сильно при земледелии изменяются **эрозионные процессы**. Они приносят громадный экологический ущерб, так как угрожают самому существованию почвы как основного средства сельскохозяйственного производства. При уничтожении естественной растительности и распаивании земель происходит дегумификация почвы. Обычно в течение первых нескольких лет распашки запас гумуса в почве снижается на 25-50 % от исходного на целине. По данным Г. Н. Голубева (1999), вследствие распашки земли интенсивность эрозии почвы увеличилась не менее чем в пять раз по сравнению с естественным плоскостным смывом.

Эрозии почв подвержены все континенты, за исключением Антарктиды. Развитие процессов эрозии достаточно хорошо изучено на территории России. За период 1968- 1974 гг. проектными институтами («Гипрозем», «Союзводпроект» и др.) было составлено 10 республиканских и 49 областных (по России) карт и схем почвенно-эрозионного районирования. Они показывают, что две трети территории России являются потенциально опасными в отношении эрозии. Именно она явилась причиной разрушения черноземов на Русской равнине. М. Н. Заславский (1987) вводит критерий «допустимой нормы эрозии», понимая под ним ту предельную интенсивность эрозии, которая компенсируется почвообразованием. В США для разных почв принята допустимая норма эрозии от 2,25 до 11,5 т/га. Величины допустимой нормы эрозии для различных типов почв в нашей стране приведены в табл. 99.

Таблица 99. Величины годовой допустимой нормы эрозии для различных типов почв (по М. Н. Заславскому, 1987)

Типпочвы	Годовая допустимая норма эрозии, т/га	Глубина смытости верхнего горизонта почвы, мм
Дерново-подзолистые	10,9	0,87
Черноземы	3,5	0,28
Каштановые	4,4	0,36
Сероземы	3,4	0,27

Известно, что величина урожая зависит от трех основных факторов: от сорта сельскохозяйственной культуры, от геоморфологических условий расположения пашни и от степени эрозии. Представления об экологической

значимости эрозионного процесса для урожая и земледелия в целом дает информация табл. 100.

Таблица 100. Урожай (средний за три года) различных сортов озимой пшеницы в зависимости от экспозиции пашни и интенсивности эрозии (по М. Н. Заславскому, 1987)

Сорт пшеницы	Урожай на несмытой почве водоразделов, т/га	Среднесмытая* почва на склонах			
		Северная экспозиция		Южная экспозиция	
		Урожай, т/га	Снижение урожая по сравнению с несмытыми почвами, т/га	Урожай, т/га	Снижение урожая по сравнению с несмытыми почвами, т/га
Мироновская 808	3,5	2,8	0,7	2,3	1,2
Курская 124	3,9	2,8	1,0	2,6	1,3
Харьковская 68	3,4	2,1	1,3	2,3	1,1
Ильичевка	2,9	1,9	1,0	2,4	0,6

Примечание. * Для среднесмытых почв интенсивность годового смыва при земледелии составляет 1-5 т/га.

Низкий уровень агротехники способствовали ускорению эрозионных процессов, за счет чего за последние десятилетия содержание гумуса в них уменьшилось на треть, а мощность плодородного слоя — на 10-15 см. Особенно пострадали черноземы Ульяновской и Куйбышевской областей, на которых потеря гумуса составила соответственно 56-69 % и 38-39 % от исходного. Экологическими последствиями таких трансформаций является неизбежное падение урожайности по сравнению с потенциальным уровнем.

Разрушение почвенного покрова происходит и при **ветровой эрозии (дефляции)** за счет захвата и переноса частиц почвы. Они перемещаются по земной поверхности скачками. Сначала в движение вовлекаются свободно лежащие на поверхности частицы. Сильно ударяясь о землю, они постепенно распадаются на все более мелкие, пока не превратятся в пыль, которая поднимается ветром в атмосферу и переносится на большие, измеряемые сотнями и тысячами километров, расстояния. В результате этого процесса почвы теряют существенную часть своего профиля. В Карачаево-Черкессии на отдельных участках только за пыльные бури 1969-1970 гг. суммарной продолжительностью около 200 часов местами был снесен слой почвы до 70 см, а в среднем мощность почвенного профиля сократилась на 26 см (Природные опасности России. Экзогенные геологические процессы, 2002). В отдельных районах Северного Кавказа средние многолетние потери почвы достигают 100-150 т в год с гектара. Представления о потере почвы при дефляции дает табл. 101.

Экологические последствия дефляции связаны с гибелью посевов, особенно озимых, в результате засекания всходов песчинками и частицами почвы, движущимися большими массами в приземном слое воздуха во время пыльных бурь. В отдельные годы на Северном Кавказе приходилось пересевать до 100 000 га пашни.

Вместе с выдутой почвой теряется большое количество элементов питания, накопившихся в пахотном слое за десятилетия регулярного внесения минеральных удобрений.

Таблица 101. Потери почвы при дефляции на Северном Кавказе и Нижнем Дону за период с начала 50-х до конца 80-х гг. XX в. (Природные опасности России. Экзогенные геологические процессы, 2002)

Область, край	Интенсивность дефляции						Общие потери почвы, млн т
	Слабая		Сильная		Очень сильная		
	Площадь, 10 тыс. га	Потери почвы, 10 млн т	Площадь, 10 тыс. га	Потери почвы, 10 млн. т	Площадь, 10 тыс. га	Потери почвы, 10 млн т	
Волгоградская	315	113	227	615	—	—	728
Краснодарский	359	129	1118	1601	294	917	2647
Ростовская	325	122	2465	967	—	—	3819
Ставропольский	980	325	515	741	203	633	1726
Карачаево- Черкессия	35	12	74	107	28	87	206

В среднем в пахотном слое черноземов га России содержится около 0,25 % фосфора (P_2O_5). В результате дефляции вместе с почвой пахотные земли Северного Кавказа и Нижнего Дона лишились порядка 20 млн т фосфорных удобрений в действующем веществе (Природные опасности России. Экзогенные геологические процессы, 2002).

Эрозия распаханых земель приводит не только к потере урожая, но и к активизации других геологических процессов, например **аккумуляции наносов** и **заиливанию водоемов**. Изменение гидрогеологического режима поверхностных водотоков в результате раскорчевки лесов и последующего распахиwania территорий активизирует аккумуляционные процессы, вызывает сокращение протяженности гидросети. Анализ данных по стоку наносов 3600 рек мира, выполненный А. П. Дедковым и В. Т. Мозжериным, указывает на значительное антропогенное усиление стока наносов (табл. 102).

Водохранилища мира, заполняемые наносами рек, теряют ежегодно около 1 % объема, или примерно 50 км^3 в год (Голубев, 2002). Это приводит к частичному или даже полному заилению.

Таблица 102. Увеличение стока наносов рек мира в связи с деятельностью человека в бассейне, число раз (по А. П. Дедкову и В. Т. Мозжерину, опубликовано в книге Г. Н. Голубева, 2002)

Размеры бассейнов / Геоморфологические условия	Малые бассейны (< 5000 км ²)	Большие бассейны (<5000 км ²)	Все бассейны
Равнинные реки (Ы= 1854)	13,0	8,1	10,0
Горные реки (Ы= 1811)	2,2	3,8	2,8

Заиливание водохранилищ в ряде случаев происходит очень быстро. Например, за 30 лет своего существования Дубоссарское водохранилище на р. Днестр заилилось почти на половину объема, а Гидигичское на р. Бык — на треть объема. Известны случаи на Украине, когда небольшие водохранилища в зернопроизводящих районах с высокой распаханностью земель полностью заполнялись илом и были спущены (Цвилевское на р. Смотрич). Учитывая, что в засушливых районах водохранилища в основном предназначены для бесперебойного водоснабжения населения и орошения угодий, заиливание водохранилищ создает трудности с орошением, лишает население возможности получать высокие урожаи и создает дефицит пресной питьевой воды.

Земледелие, предполагающее вырубку древесно-кустарниковой растительности, распахивание склонов и оросительные мероприятия, существенно активизирует **оползневые процессы**. Особенно ощутимые негативные экологические последствия отмечаются в районах традиционного земледелия, где оползни являются рельефообразующим фактором. На оползневых склонах разрушается почвенный покров и снижается потенциальное плодородие почв. По данным Е. И. Лейба, на таких участках в приповерхностных горизонтах почв содержание гумуса уменьшается на 0,5-0,2 %, общего азота и других полезных компонентов — на 0,02-0,1 %. Из-за активизации оползней многие многолетние культуры погибают или находятся в неудовлетворительном состоянии. По данным 1985 г. потери составили 18,5 % от многолетних культур, посаженных в 1979-1985 гг.

Распашка земли ускоряет **дефляционные процессы**, связанные с удалением материала почвы ветром. По данным С. П. Горшкова (1998), допустимым уровнем дефляции является удаление ветром до 0,2 мм/год. При такой скорости дефляции потери при выдувании компенсируются за счет почвообразовательного процесса, и негативных экологических последствий не отмечается. Превышение допустимой скорости дефляции приводит к истощению земель и падению урожайности пропашных культур. Например, за 10-летний период освоения целины Казахстана, Алтая и Западной Сибири, начиная с 1954 г., дефляционные процессы значительно ускорились и привели к падению урожая зерновых до 0,5-1,5 ц/га в 1963-1965 гг.

2.5.2 Животноводство

Животноводство предусматривает пастбищное использование ресурса геологического пространства. По оценкам С. П. Горшкова (1998), пастбища и сенокосы занимают примерно четверть площади суши.

По мере увеличения нагрузок на пастбища, связанных с увеличением поголовья скота, растительный покров претерпевает существенные изменения: уменьшается видовое разнообразие травянистой растительности и снижается степень проективного покрытия. Приход скотоводческих племен и развитие этих процессов в североафриканской саванне стал причиной ее опустынивания. Неумеренный выпас скота и сведение огнем лесных массивов, а также быстрое истощение пастбищ вызвали понижение уровня грунтовых вод. На протяжении нескольких столетий мелели озера и высыхали реки. Динамическое равновесие в саванне Северной Африки было нарушено. Возникла пустыня, и ее рост не прекращается до настоящего времени. Скорость *опустынивания* под воздействием техногенных факторов все время возрастает. За последние 50 лет пустыня Сахара расширилась на 650 000 км², Ливийская пустыня продвигается к р. Нил со скоростью 13 км/год. Площадь части пустыни Тар, расположенной в Индии, за последние 15-20 лет XX в. увеличилась на 10 %.

В этих условиях на отдельных выбитых участках пастбищ начинают активизироваться геологические процессы, прежде всего *дефляция* и *эрозия*. По данным Г. А. Ларионова (1993), активизация дефляционных процессов начинается на пылеватых песках при снижении проективного покрытия до 30-40 %, а на более крупных — до 40-50 %.

В крайнем своем проявлении процессы дефляции и эрозии совместно с засолением приводят к опустыниванию пастбищ. Однажды начавшись, процесс опустынивания идет очень интенсивно, оставляя мало времени для проведения защитных мероприятий. Экологическими последствиями опустынивания на пастбищах в крайнем своем проявлении являются нарушение стабильного развития и глубокая деградация экосистем. Ярким примером интенсивного развития процесса опустынивания с очень существенными негативными экологическими последствиями являются Черные земли Калмыкии (Виноградов и др., 1999).

В 1954 г. в их пределах преобладали (около 70 % площади) несбитые и слабосбитые высокопродуктивные пастбища с высотой травостоя до 40-60 см, проективным покрытием до 40-60 % и урожайностью до 4-12 ц/га. Небольшие массивы разбитых мелкобарханных и слабозакрепленных песков с редкой растительностью не превышали 1,5 % площади, что не нарушало экологического равновесия экосистемы. Напротив, такие массивы разбитых песков являлись в результате фильтрации атмосферных осадков «магазинами опресненных грунтовых вод», которые обеспечивали потребности животноводства, сохраняя при этом стабильность функционирования экосистем. В 1954 г. численность овец на зимних

пастбищах не превышала 1 головы на 2 га (0,7 млн голов). Состояние экосистемы в это время классифицировалось как экологическая норма.

К 1964 г. в связи с постепенным увеличением поголовья скота (главным образом овец) и началом распашки целинных пастбищ (свыше 150 тыс. га) под посевы зерновых произошло заметное сокращение площади лучших пастбищ (почти до 46 % площади). Существенно увеличилась площадь сильно сбитых пастбищ и сильно дефлированных почв (до 7,7 %). Однако эти экологические изменения были легко обратимыми и не выходили за пределы экологического риска.

К 1984 г. коренным образом изменился растительный и почвенный покров пастбищ. Преобладавшие ранее высокопродуктивные пастбища почти полностью исчезли, их площадь сократилась до 3 %. Запас поедаемых кормов упал до 0,7-1,5 ц/га, т. е. до нижнего предела практического использования пастбища. Однако даже на таких сильно сбитых пастбищах перевыпас сохранился: площадь пастбищ, определяемая как зона экологического бедствия, составила около 52 %.

К 1993 г. процесс опустынивания замедлился, стал сказываться положительный эффект по закреплению песков и фитомелиоративных работ. В целом состояние Черных земель Калмыкии в этот период классифицируется как экологический кризис.

Сопоставление площадей пастбищ по классам состояния экосистем и их интегральная оценка за годы наблюдений приведена в табл. 103. Анализ данных показывает, что площадь разбитых песков и дефлированных поверхностей, лишенных растительности, соответствующих классу экологического бедствия, сначала растет по экспоненте, а затем заметно замедляется.

Таблица 103. Динамика опустынивания и состояние экосистем Черных земель Калмыкии (по Б. В. Виноградову и др., 1999)

Площади пастбищ, %	Годы наблюдений				
	1954	1964	1979	1984	1993
Высокопродуктивных	69,8	45,7	13,2	2,6	7,8
Средне-сбитых	27,3	46,6	22,6	8,0	12,2
Сильно сбитых	2,9	7,7	35,6	37,1	22,7
Полностью сбитых	Нет	Нет	28,6	52,3	57,3
Интегральная оценка состояния экосистем	Норма	Риск	Кризис	Бедствие	Кризис

Подводя итог, повторим, что сельскохозяйственная деятельность человека существенно трансформирует проявление природных и вызывает возникновение новых геологических процессов. Экологические последствия

проявления геологических процессов на территориях сельскохозяйственного освоения носят как позитивный, так и негативный характер (табл. 104).

Основными позитивными последствиями трансформации геологических процессов является возможность получения высоких и стабильных урожаев жизненно важных сельхозкультур, а также продукции животноводства. Без мелиорации и связанных с нею геологических процессов человечество не сможет прокормить себя.

Негативные экологические последствия сельскохозяйственного воздействия на литосферу затрагивают в большей степени экосистемы, чем человека как биологического вида и социума. У экосистем отмечается частичная, и даже полная деградация, обусловленная уменьшением биомассы, продуктивности и видового разнообразия. Негативные экологические последствия для человека выражаются в снижении комфортности проживания в связи с уменьшением плодородия, потерей земельных и водных ресурсов. Человек в меньшей степени ощущает последствия трансформации геодинамической экологической функции литосферы на территориях сельскохозяйственного освоения в связи с возможностью компенсации недостатков урожая и мясомолочной продукции из других районов, стран и континентов. Слабая «чувствительность» человека к происходящим изменениям объясняется еще и тем, что сказываются они не сразу, а через некоторый интервал времени, соизмеримый с человеческой жизнью.

Трансформация экологической геохимической функции литосферы связана с региональным загрязнением почв, почвообразующих пород, грунтовых и поверхностных вод ядохимикатами и излишне вносимыми минеральными удобрениями. До 90-х гг. прошлого века этому были подвержены практически все пахотные земли зоны интенсивного земледелия. В настоящее время этот процесс стал менее интенсивен, что привело к существенному улучшению эколого-геологической обстановки на распаханых землях и прилегающих территориях. Стала восстанавливаться почти исчезнувшая наземная и водная фауна.

На локальном уровне загрязнение связано с созданием крупных животноводческих, птицеводческих и звероводческих ферм, интенсивно воздействующих на ограниченных площадях на почвы, грунтовые и поверхностные воды.

Строго говоря, рассмотренные факторы сельскохозяйственного воздействия на компоненты литосферы — это в широком смысле слова антропогенное воздействие. К собственно техногенному воздействию можно отнести распашку земель, внесение ядохимикатов и удобрений. В ближайшей перспективе такое положение может измениться в сторону уменьшения техногенного давления в сельскохозяйственном производстве. В первую очередь это связано с применением новых технологий (биологических методов борьбы с вредителями и повышения продуктивности почв, информационных систем, обеспечивающих ведение мониторинга и регуляцию всех параметров агросистем). Ожидается, что их

внедрение в сельскохозяйственное производство позволит уменьшить экологический ущерб от этого вида деятельности без сокращения объема сельхозпродуктов. Тогда станет возможным говорить о положительном воздействии техногенеза на сельскохозяйственное производство и трансформацию соответствующих экологических функций литосферы, в первую очередь геохимической. Пока же сельскохозяйственная деятельность оказывает, как правило, негативное влияние на экологическую обстановку территорий локального, регионального, а с учетом пахотных земель — и планетарного уровней и приводит к трансформации экологических свойств и функций литосферы.

Завершая рассмотрение воздействия сельскохозяйственного производства на геологическую среду, следует особо выделить такой вид техногенной деятельности, **как мелиорация земель**. Специфика ее связана с тем, что техногенное вмешательство в природные условия территории должны улучшать качество земельного ресурса, а в конечном итоге — плодородие земель. Связанная с ней трансформация ресурса геологического пространства (его качества), геодинамической и геохимической экологической функции литосферы должна носить позитивный характер. Однако на практике все оказалось значительно сложнее и нередко приводило к деструктивным последствиям, причем по многим компонентам геологической среды.

Так, избыточный полив в зоне недостаточного увлажнения (Поволжье, Астраханская, Волгоградская, Самарская и Саратовская области) привел к интенсивному подъему уровня грунтовых вод, сопровождающемуся вторичным засолением и осолонцеванием почв, к минерализации грунтовых вод и, как следствие, к снижению продуктивности мелиорированных сельхозугодий в зоне избыточного увлажнения. Осушение земель (Башкирия, Карелия и др.) сопровождается тенденцией к снижению содержания гумуса в почвах. Масштаб этих процессов определяется следующими цифрами. В неудовлетворительном состоянии находится 739 тыс. га орошаемых и 760 тыс. га осушаемых угодий, или соответственно 15 и 16 % мелиорированных площадей (Протасов, 1999, с. 202). Следовательно, недостаточно продуманное техногенное вмешательство в природу, связанное с мелиоративным обустройством территории, может привести и приводит к активизации или появлению таких негативных геологических процессов, как подтопление и вторичное засоление, дефляции торфяников, изменение уровня грунтовых вод (изменение геодинамических экологических свойств литосферы), формирование лито- и гидрохимических аномалий (изменение геохимических экологических свойств литосферы), а в итоге — к снижению плодородия (снижение качества или потеря ресурса геологического пространства). Это негативные последствия мелиоративного обустройства земель. Наряду с ними есть территории, где с помощью мелиорации удалось улучшить природные качества земель и достичь поставленной задачи. С рассматриваемых нами позиций ясно одно — мелиорация как разновидность или составная часть техногенеза приводит к быстрому и интенсивному

изменению экологических свойств (функций) литосферы, затрагивая многие ее компоненты.

2.6 Транспортный комплекс

Он включает в себя линейные сооружения (автомобильные и железные дороги, водные пути, аэропорты, трубопроводы или продуктопроводы разного назначения, линии электропередач). Несмотря на четкую индивидуальность каждого типа транспортных сооружений, всех их объединяет линейный характер воздействия на геологическую среду. Он экстерриториален и в площадном аспекте различается по плотности или протяженности дорог на единицу площади. Этим и определяется уровень техногенного воздействия на ресурс и качество геологического пространства.

Линейные сооружения (за исключением водных путей и ЛЭП) трансформируют все экологические свойства и функции литосферы. Это — ресурс геологического пространства, обусловленный полосой отчуждения линейных сооружений; активизация склоновых процессов, подтопление и затопление некоторых придорожных участков, наледообразование и солифлюкция в криолитозоне, загрязнение почв придорожной полосы и грунтовых вод продуктами перевозки, присадками топлива в выхлопных газах, противогололедными препаратами; формирование вибрационных, акустических и электромагнитных полей, воздействующих на биоту.

Отметим, что линейный характер техногенных воздействий проявляется при проектных ситуациях строительства и эксплуатации транспортных сооружений. В случае аварийных сценариев, связанных с разрывами или прорывами продуктопроводов, возможны случаи локального загрязнения территории (почв, растительности, донных осадков и поверхностных водоемов) с экологически негативными последствиями вплоть до гибели биоты.

Следует учитывать, что транспортный комплекс является ведущим источником загрязнения приземной атмосферы городов и по данным Министерства транспорта Российской Федерации оценивается в 12 млн т в год, в том числе от автотранспорта — около 95 % от этой величины, воздушного — 2,5 %, водного ~ 2,8 %. Автомобильный транспорт обособленно считают основным источником загрязнения окружающей среды в большинстве крупных городов. На долю выбросов газов в атмосферу приходится до 60-90 % от суммарного (Москва, Екатеринбург, Уфа, Омск, Махачкала, Элиста, Армавир и многие другие).

Водный транспорт в пределах литосферы воздействует только на донные осадки водоемов. Он загрязняет их нефтепродуктами, бытовыми отходами и стимулирует интенсивность накопления осадков за счет взвеси при работе земснарядов.

Воздушный транспорт требует отчуждения больших площадей в пригородной зоне для создания необходимой инфраструктуры и влияет на биоту за счет шума авиационных двигателей при взлете и посадке самолетов,

а также выбросов авиационных двигателей. Железнодорожный транспорт после перевода подвижного состава на электрическую тягу оказывает основное воздействие на компоненты литосферы через их загрязнение выбросами твердых, жидких и газообразных веществ, что порождает проблему их утилизации и захоронения. Объемы отходов исчисляются сотнями тысяч тонн.

Продуктопроводы создают зоны экологического риска, связанные с аварийными ситуациями. Линии высоковольтных электропередач являются источником формирования электромагнитных полей повышенной напряженности.

2.7 Оборонно-промышленный комплекс

Его промышленная составляющая по техногенному воздействию на геологическую среду мало отличается от таковой промышленных предприятий. Нюансы воздействия связаны с несколько иным составом загрязнителей, способом их утилизации и захоронения. Специфика воздействия этого комплекса — потребление больших ресурсов геологического пространства, как наземного, так и подземного (различные полигоны, базы, складские сооружения, площадь которых исчисляется сотнями квадратных километров), создание зон экологического риска, связанных с содержанием ядерного и химического оружия, атомного флота, ракетных систем, взрывчатых веществ, т. е. объектов повышенной экологической опасности. По интенсивности и комплексности техногенного воздействия на экологические свойства литосферы оборонно-промышленный комплекс можно поставить в один ряд с горнодобывающей промышленностью и мегаполисами. Он оказывает влияние на все компоненты литосферы до глубин в сотни метров.

Военные действия

Военные действия включают передвижение войск, создание фортификационных сооружений в верхних горизонтах литосферы (окопов, противотанковых рвов, блиндажей и др.), действия по уничтожению противника (бомбардировки, запуски ракет, взрывы ит. д.), а также испытания оружия. Они активизируют геологические процессы с неблагоприятными экологическими последствиями. В зависимости от долговременности и масштабности применения вооружений изменяется интенсивность и экстенсивность как эндогенных, так и экзогенных процессов.

Передвижение войск, осуществляемое часто вне дорог и на гусеничном транспорте, приводит к разрушению и даже уничтожению растительного и верхней части почвенного покровов, возникновению очагов **дефляции** и ускорению **линейной** и **плоскостной эрозии**. Особенно велик этот эффект в районах Крайнего Севера, пустынях и полупустынях с незначительным растительным покровом. По данным Л. С. Берг (1947), в

Египте в начале 1940-х гг. резко увеличилось число пылевых бурь из-за военных действий между Германией и союзниками во время Второй мировой войны. Передвижения войск привели к распылению маломощных почв, а переселившиеся из мест ведения боев местные жители способствовали этому процессу, вырубая на топливо кустарники, препятствующие выдуванию почвы.

Процессы дефляции и эрозии активизировались в ходе военных действий в Чеченской Республике, которые приняли долговременный характер (с 1994 г. до настоящего времени). По данным С. В. и И. С. Зонн, в Наурском и Щелковском районах, где действия военных ограничены лишь транспортными передвижениями, верхняя часть почвенного покрова при движении тяжелой техники была уничтожена, что привело к усилению процессов эрозии и потере плодородия земель. В Надтеречном районе республики от станицы Знаменская до места слияния Терека с Сунжей за счет передвижения военной техники, снаряжения и продовольствия почвенный покров был уничтожен на глубину 15-30 см, возник «транспортный» рельеф. Сейчас эти земли невозможно использовать для сельскохозяйственных целей без рекультивации и внесения удобрений.

Создание фортификационных сооружений обуславливает изменение рельефа, образование выемок и отвалов. Так, в Европе во время Первой мировой войны на 1 км фронта плацдарма в среднем приходилось от 15 до 30 км траншей, а на 1 км фронта — от 30 до 60 км траншей (Хазанов, 1975). Протяженность оборонительных рубежей, построенных с июня 1941 по сентябрь 1942 гг. на европейской части нашей страны, составила 25 тыс. км, т. е. на 1 км фронта обороны или исходного положения приходилось 8-10 км траншей и ходов сообщения. Создание таких искусственных сооружений на сельскохозяйственных угодьях, особенно в равнинных условиях, усиливает процесс их локального **заболачивания, дефляции**, что негативно отражается на плодородии земель.

Действия по уничтожению противника, связанные с применением авиабомб и снарядов, изменяют рельеф. Размеры воронок, образуемых авиационными бомбами, зависят от глубины взрыва, состава пород в приповерхностной зоне и геоморфологических характеристик участка взрывов. При весе бомбы 3000 кг размеры воронок в супесях и суглинках составляют 3 м глубины и 25 м в диаметре, в вулканическом песке — 7 м глубины и 20 м в диаметре, в торфах — 15 м глубины и 5 м в диаметре (табл. 108). Еще большие площади затрагивают изменения рельефа при сбрасывании атомных и водородных бомб. Так, площадь взрывной воронки атомной бомбы весом 20 кг составляет 1 га, а водородной бомбы мощностью 10 Мт — 57 га (Горшков, 1982).

Таблица 108. Объемы выброшенного грунта из воронок, образованных взрывами авиационных бомб (по М.И. Хазанову, 1975)

Грунты	Вес бомб, кг	Размеры воронки, м	
		глубина	диаметр
Супеси и суглинки: на склонах	3000	3	25
в поймах рек	250	2	6
	3000	5	20
На водоразделах	3000	7	23
Вулканический песок и щебень на склонах	3000	7	20
Суглинки и щебень в долинах рек	1500	5	17
	3000	12	23
Слабые грунты (торфы и др.)	250	10	3
	3000	15	5
	5000	-	35

Действия по уничтожению противника приводят к активизации и возникновению таких экологически неблагоприятных геологических процессов, как *увеличение мутности водотоков, заболачивание, возникновение оползней, развитие овражной эрозии*, и к *опустыниванию* отдельных районов. Экологическими последствиями этих процессов является уничтожение растительности, гибель фауны, сокращение числа микроорганизмов и в целом уменьшение биоразнообразия. Каждый килограмм взрывчатого вещества обычной бомбы вызывает разрушение экосистемы на площади 12,5 м² (Горшков, 1982). Так, военные действия привели к полному уничтожению почвы, а, следовательно, растительности и мезофауны в Подгорно-равнинном районе Чечни — главном плацдарме прямого военного воздействия и основном сельскохозяйственном районе республики. Ранее здесь были распространены самые плодородные земли: малогумусные черноземы, лугово-черноземные глинистые и суглинистые почвы, которые были практически полностью уничтожены на площади 40-50 тыс га, т. е. почти на всей части пахотных угодий.

Повсеместное уничтожение почвы, растительности и животных отмечалось во время войны на территории Вьетнама, Лаоса и Камбоджи. Здесь впервые в истории войн объектом поражения явилась среда обитания целых народов (посевы сельскохозяйственных растений, плантации технических культур, джунгли и мангровые леса). В 1966 г. военно-воздушные силы США сбросили на Вьетнам 638 тыс. авиабомб, а за период 1965-1971 гг. размеры бомбардировок составили 6,2 млн т авиабомб. Это привело к образованию 12 млн воронок. Кроме того, во время мусонных дождей специально вызывались искусственные ливни, приводящие к глубокой *эрозии* почв. В результате в Индокитае районы интенсивных бомбардировок практически полностью лишились почвенного и

растительного покровов и превратились в непригодные для земледелия территории.

Сбрасывание бомб и взрывы оказываются своего рода «спусковым механизмом» для активизации **склоновых процессов**. Обстрелы склонов из артиллерийских систем и подрывы в зонах зарождения **лави**н использовались достаточно давно, начиная с 30-х гг. прошлого века. Этот способ использовался для спуска лавин как в мирное время для уменьшения опасности в Альпах в Швейцарии и в Хибинах на Кольском полуострове, так и во время сражений Второй мировой войны на Кавказе при защите Эльбруса. Исследованиями В. Читадзе, участвовавшего в составе особого горнострелкового отряда в защите Эльбруса, было установлено, что для успешного схода лавины необходимо использовать 100 мм зенитные орудия со специальными взрывателями, при которых взрыв происходит не от удара о грунт (снег), а по установленному моменту.

Другим примером активизации склоновых процессов во время военных действий является профилактическая бомбардировка горных склонов в Афганистане. Она производилась с целью схода **осыпей** и **обвалов** до начала движения войск и военной техники при выводе советских войск.

Активизация склоновых процессов в районах военных действий и на испытательных полигонах происходит также из-за вариаций атмосферного давления при запуске тяжелых ракет. В связи с закрытостью темы точных литературных данных найти не удалось, хотя сам факт усиления экстенсивности и интенсивности этих геологических процессов с неблагоприятными экологическими последствиями не вызывает сомнения.

Рассматривая воздействие **испытаний оружия** на активизацию геологических процессов (прежде всего землетрясений) с неблагоприятными экологическими последствиями, остановимся на подземных ядерных взрывах (ПЯВ). Во второй половине XX в. ядерными державами (США, СССР, Англия, Франция, Китай, Индия, Пакистан) проведено около 1600 ПЯВ, зарегистрированных сейсмическими станциями во всем мире.

Общие представления о масштабах проводимых подземных испытаний на территории бывшего СССР дает карта (рис. 104), опубликованная в книге В.И. Булатова «Россия радиоактивная» (1998). Особенно следует отметить, что ряд испытаний проводился в районах с повышенной (выше 6 баллов по MSK-64) сейсмичностью в районе оз. Байкал и долины р. Амударья.

Подчеркнем мысль о принципиальной возможности вызывать землетрясения ударными воздействиями, в том числе и ядерными, хотя среди исследователей нет однозначного мнения о силе этого воздействия. А. В. Николаев и А. Д. Жигалин (2003) подчеркивают мысль о принципиальной возможности вызывать землетрясения ударными воздействиями, в том числе и ядерными. Н. А. Ясаманов (1993) непосредственно указывает на то, что после ядерного испытательного взрыва в штате Невада в декабре 1968 г. возникло землетрясение силой 5 баллов. Кроме того, известно, что с конца октября 2001 г. по начало апреля 2002 г. на территории Афганистана зарегистрировано около 40 землетрясений, часть из

которых можно связать с воздействием тяжелой авиации во время антитеррористической операции.

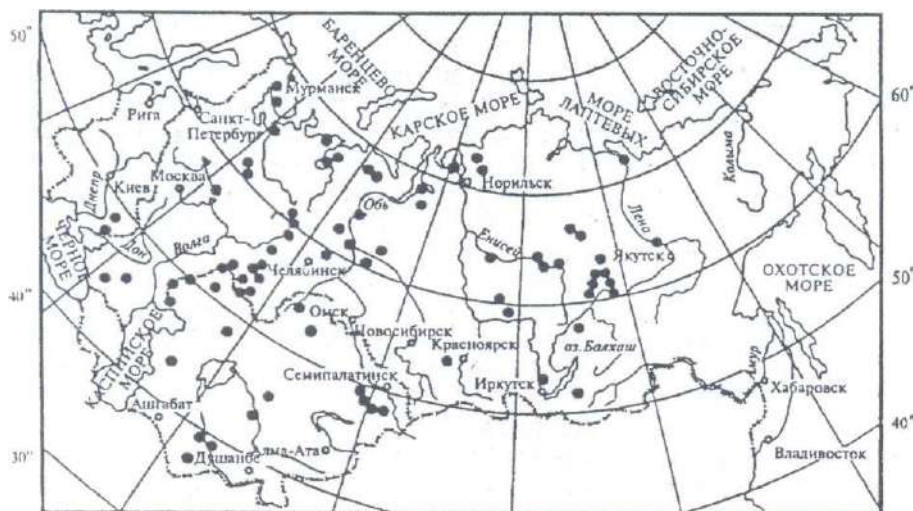


Рис. 104. Подземные ядерные взрывы в бывшем СССР, проводившиеся в мирных целях за пределами ядерных суперполигонов

Исследования, проведенные на полигонах Семипалатинск, Новая Земля, Невада и др. позволяют утверждать, что воздействия ПЯВ сводятся к кратковременному увеличению сейсмичности на расстоянии 2000 км от места испытаний, в увеличении частоты землетрясений в первые 5-10 дней после воздействия, затем в их уменьшении до фоновых значений и в максимуме сейсмической активности через 30-40 дней (Природные опасности России. Сейсмические опасности, 2000).

Землетрясения различной интенсивности характеризуются неодинаковой реакцией на ПЯВ. Для Памиро-Гиндукушских землетрясений (Центральный Таджикистан) наиболее сильное инициирующее воздействие взрывов наблюдается для землетрясений с магнитудами 3,5-4,5 и более. Об экологических последствиях землетрясений такой интенсивности было сказано выше.

Рассматривая экологические последствия геологических процессов с позитивных и негативных сторон, следует привести высказывания А. А. Николаева о положительных эффектах от ядерных испытаний. С его точки зрения, ПЯВ активизирует слабую и умеренную сейсмичность, способствующую сбросу части тектонических напряжений в районах Калифорнии и Средней Азии. Следовательно, вероятность возникновения мощных землетрясений с катастрофическими экологическими последствиями благодаря техногенным воздействиям в этих районах уменьшается.

Все эти данные по возможности преднамеренного использования геологических процессов позволили военным (Военная экология, 2000) ввести новый термин «литосферное оружие», подразумевающее инициирование землетрясений и извержений вулканов для уничтожения противника.

Таким образом, можно констатировать, что военные действия существенно активизируют как экзогенные, так и эндогенные геологические процессы, проявление которых обуславливает ухудшение условия существования биоты и часто вызывает массовую гибель растений, животных и людей (табл. 109).

Таблица 109. Экологические последствия проявления геологических процессов при военных действиях

Виды воздействия	Техногенные геологические процессы	Негативные экологические последствия
Передвижение войск	Дефляция	Уничтожение почвы, потеря плодородия
	Эрозия	Уничтожение почвы, вывод части земель из оборота
Создание фортификационных сооружений	Заболачивание	Снижение плодородия, потери урожая
	Засоление	
Действия по уничтожению противника	Лавины	Травматизм и гибель людей
	Осыпи, обвалы	
	Эрозия	Потери урожая и вывод пашни из оборота
	Землетрясения	Дискомфорт проживания населения

Лекция 3

3 Оценка экологического состояния территорий

Характер взаимоотношений биоценоза (совокупности живых организмов) и биотопа (окружающей среды) в пределах определенной территории (ландшафта, природно-техногенного комплекса) определяется понятием экологическое состояние данной территории. Оно может быть природным (не деформированным) или подверженным деформации техногенезом.

Состав и свойства биотопа (окружающей среды) определенной территории определяется составом и свойствами составных частей (элементов) этой среды: почвами; видами и интенсивностью проявления экзогенных, эндогенных и неотектонических геологических процессов; глубиной залегания и степенью защищенности грунтовых вод; свойствами и состоянием поверхностных вод и воздуха атмосферы. Эти компоненты окружающей среды, растительный и животный мир по разному реагируют на различные факторы техногенного воздействия (по разному деформируются техногенезом) и восстанавливаются в разной степени и с разной скоростью.

С другой стороны, экологическое состояние определенной геосистемы (ПТК) может быть подвергнуто техногенному воздействию и в разной степени деформировано им с изменением природных характеристик территории и обусловленной этим разной степенью неблагоприятности ее для жизни человека и его хозяйственной деятельности.

М.Г. Ясовеев [] предлагает природное экологическое состояние определенной территории, обуславливающее способность этой территории реагировать на определенные типы техногенного воздействия, называть **геоэкологической обстановкой**. А экологическое состояние, деформированное техногенезом и определяющее степень комфортности проживания человека и его хозяйственной деятельности, называть **геоэкологической ситуацией**.

Общая классификация разнообразных природных объектов по степени их подверженности разным видам техногенного воздействия и состояния окружающей среды в результате этого воздействия, обуславливающее степень комфортности проживания человека и его хозяйственной деятельности, к настоящему времени не разработана. Но есть примеры разработки таких классификаций на качественной и количественной основе для отдельных территорий и конкретных городских агломераций.

3.1 Качественная оценка экологических ситуаций

Качественные оценки экологических ситуаций, выполняемые обычно экспертным путем, основаны на анализе ряда критериев: средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах ландшафтов; величине антропогенной нагрузки; состоянии компонентов среды (загрязнение атмосферы, истощение и загрязнение вод суши, нарушение водного режима, загрязнение морей, эрозия почв, дефляция почв, засоление почв,

обезлесивание (переруб лесов), деградация лесов под влиянием техногенных воздействий, деградация пастбищ, истощение рыбных ресурсов, нарушение мерзлотного режима почво-грунтов, отчуждение продуктивных земель, потеря рекреационных ресурсов, нарушение режима особо охраняемых природных территорий [20]); условия проживания человека.

Наиболее употребляемыми являются 5-6-членные классификации экологических ситуаций, различающихся по степени остроты. Оценки могут даваться для ПТК (ландшафтов) или единиц административно-территориального деления. Состояние отдельных компонентов среды может оцениваться в баллах. Общая оценка экологических ситуаций в пределах территориальных единиц дается в виде сумм баллов или в форме лингвистических переменных, связанных с их шкалами.

Пример классификации экологических ситуаций по средо- и ресурсовоспроизводящим свойствам ландшафтов и условиям проживания человека (Стурман)

Удовлетворительная ситуация – отсутствие прямого или косвенного антропогенного воздействия на ландшафты; все показатели свойств ландшафтов не изменяются и находятся в фоновом состоянии.

Конфликтная ситуация - наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, в том числе, в средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах, что ведет к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и их восстановлению в результате процессов саморегуляции природного комплекса или проведения несложных природоохранных мер.

Напряженная ситуация - отмечаются негативные изменения в отдельных компонентах ландшафтов, что ведет к нарушению или деградации отдельных природных ресурсов и, в ряде случаев, к ухудшению условий проживания. При соблюдении природоохранных мер напряженность экологической ситуации, как правило, спадает.

Критическая ситуация - возникают значительные и слабокомпенсируемые изменения ландшафтов, происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в т. ч. генофонда), уникальных природных объектов, наблюдается устойчивый рост числа заболеваний из-за резкого ухудшения условий проживания. Антропогенные нагрузки, как правило, превышают установленные нормативные величины и экологические требования. При уменьшении или прекращении антропогенных воздействий и проведении природоохранных мероприятий возможна нормализация экологической обстановки, улучшение условий проживания населения и частичное восстановление ландшафтов.

Кризисная ситуация - в ландшафтах возникают очень значительные и слабо компенсируемые изменения, в результате которых происходит полное истощение природных ресурсов; антропогенные нагрузки, как правило, устойчиво и многократно

превышают установленные нормативные величины и экологические требования, вследствие чего резко ухудшается здоровье населения; если не принять срочных кардинальных мер, то переход к катастрофической ситуации может произойти в течение небольшого промежутка времени (3-5 лет).

Катастрофическая ситуация - глубокие и часто необратимые изменения природы, утрата природных ресурсов и резкое ухудшение условий проживания населения, вызванными в основном многократным превышением антропогенных нагрузок на ландшафты региона; важным признаком катастрофической ситуации является угроза жизни людей и их наследственности, а также утрата генофонда и уникальных природных объектов; она может наступить внезапно, как например, при аварии на АЭС (Чернобыль), или сформироваться постепенно при нарастающем изменении природы (Приаралье).

Пример классификации экологических обстановок и ситуаций по состоянию компонент ландшафтов, оцениваемых в баллах

Приведен пример анализа экологического состояния территории Припятского нефтеносного бассейна республики Беларусь по отношению к нефтебуровым работам - преобладающему в данном регионе виду техногенного воздействия [2014].

Комплексный анализ на основе разработанных оценочных критериев основных природных характеристик определенных районов нефтеносного бассейна позволил оценить их геоэкологическую обстановку с точки зрения возможности подвергаться определенному типу техногенного воздействия. Выделены 4 вида геоэкологических обстановок, характеризующихся разной степенью подверженности техногенному воздействию при проведении нефтебуровых работ (таблица 4.2).

Крайне неблагоприятная геоэкологическая обстановка характерна для пойменных ландшафтов с недренированными и разной степени дренированности торфяно-болотными и дерново-подзолистыми заболоченными почвами. Вещественный состав почв представлен песками, реже супесями и суглинками. По степени водности почвы гидроморфные. Грунтовые воды незащищенные, глубина их залегания от 0 до 2 м. Интенсивность неотектонических движений 10-15 мм/год. Среди экзогенных процессов здесь преобладают русловая эрозия и заболачивание.

Существенно неблагоприятная геоэкологическая обстановка характерна для аллювиальных террасированных слабо дренированных ландшафтов с дерново-подзолистыми заболоченными и дерново-подзолистыми почвами. Их вещественный состав представлен песками, супесями, суглинками и торфом. Почвы гидроморфные, грунтовые воды, слабо защищенные и незащищенные с уровнем залегания от 2 до 3 м. Интенсивность неотектонических движений 5-10 мм/год. Здесь проявляются следующие экзогенные процессы: заболачивание, русловая и ветровая эрозия, суффозия.

Таблица 4.2
Припятского нефтеносного бассейна (по природным факторам)

Степень за- щищенности грунтовых вод; баллов	Почвы; баллов	Растительный покров	Геоэкологическая обстановка; сумма баллов
Защищен- ные, относи- тельно защи- щенные; 4	Автомор- фные, ре- же поду- морфные; 3	Широколиственно-еловые, зе- леномошно-кисличные, сосно- вые кустарничково-зелено- мошные леса	Относительно благоприятная; 23
Относитель- но защищен- ные; 3	Автомор- фные, по- лудитро- морфные, реже гид- роморф- ные; 2	Сосновые кустарничково-зе- леномошные, широколист- венно-сосновые орляково-зе- леномошно-кисличные, дубово-грабово-орляково-чер- ничные леса; Широколист- венно-еловые зеленомошно- кисличные леса, дубравы кисличные и сныгевые	Неблаго- приятная; 17
Слабо защи- щенные, не- защищенные; 2	Гидро- морфные; 1	Широколиственно-сосновые орляково-зеленомошно-кис- личные и дубовые грабово- елово-кисличные леса	Существенно- неблагоприят- ная; 11
Незащищен- ные; 1	Гидро- морфные; 1	Низинные разнотравно-злако- во-осоковые и гишино-осоковые болота, черноольховые травя- но-осоковые и пушисто-бере- зовые леса; Злаковые гидро- мезофитные, реже злаковые настоющие, крупнотравные мезогидрофитные и злаковые остепненные дуга	Крайне неблаго- приятная; 6

Критерии оценки геоэкологических условий территории

Природно- территориальный комплекс	Веществен- ный состав; баллов	Экзотенные процессы; К, баллов	Степень неотектони- ческой ак- тивности, мм/год; баллов	Уровень грунто- вых вод, м; бал- лов
Вторичноморенный умеренно дренирован- ный на дерново-подзо- листых, реже заболочен- ных почвах	Супеси, су- глинки; 4	Суффозия, плоскост- ной смыв, заболачи- вание 0,05- 0,10; 4	Относи- тельная ста- бильность, 1-2; 4	5-10; 4
Вторичный водно-лед- никовый умеренно дре- нированный на дерново- подзолистых, реже заболоченных почвах; Морено-зандровый сла- бо дренированный на дерново-подзолистых, реже заболоченных по- чвах	Пески, супе- си, реже су- глинки; 3	Эолообра- зование, плоскост- ной смыв, заболачи- вание, суф- фозия 0,10-0,25; 3	Слабая ак- тивизация, 2-5; 3	3-5; 3
Аллювиальный терраси- рованный слабо дрени- рованный на дерново- подзолистых заболоченных почвах и дерново-подзолистых почвах	Пески, супе- си, суглин- ки, торф; 2	Русловая эрозия, за- болачива- ние, золо- образование, суффозия 0,25-0,50; 2	Слабая и умерен- ная актив- зация, 5-10; 2	Пресоб- ладают 2-3, уча- стки 0-2; 2
Нерасчлененные ком- плексы, с преобладанием болот, недренированные на торфяно-болотных почвах; Пойменные раз- ной степени дрениро- ванности на дерновых заболоченных почвах	Пески, реже супеси, су- глинки; 1	Русловая эрозия, за- болачива- ние, более 0,50; 1	Умеренная активиза- ция, 10-15; 1	0-2; 1

Неблагоприятная геоэкологическая обстановка характерна для вторичных водно-ледниковых умеренно дренированных ландшафтов с дерново-подзолистыми, реже заболоченными почвами и моренно-зандровых слабо дренированных ландшафтов с дерново-подзолистыми, часто заболоченными почвами. Вещественный состав последних представлен песками, супесями и реже суглинками. Почвы автоморфные, полугидроморфные, реже гидроморфные. Грунтовые воды относительно защищенные с уровнем залегания от 3 до 5 м. Экзогенные процессы представлены ветровой эрозией, плоскостным смывом, заболачиванием, суффозией.

Относительно благоприятная геоэкологическая обстановка характерна для вторичноморенных умеренно дренированных ландшафтов с дерново-подзолистыми, изредка заболоченными почвами. Их вещественный состав складывается супесями и суглинками. Почвы автоморфные, реже полугидроморфные. Грунтовые воды защищенные и относительно защищенные с уровнем залегания от 5 до 10 м. Экзогенные процессы представлены суффозией, плоскостным смывом и заболачиванием.

По геолого-структурным условиям и степени нефтеносности в Припятском прогибе выделены три тектонические зоны: Северная, Центральная и Южная.

На территории **Северной тектонической зоны** сосредоточены практически все крупные месторождения нефти, открытые в Припятском прогибе. Территория зоны занимает площадь 11 112 км². На ней пробурено 1276 скважин на нефть. Средняя плотность пробуренных скважин составляет одну скважину на 8,7 км² площади. Под бурение скважин было отчуждено 3891,8 га земли. Территория подверглась последствиям техногенной катастрофы 1986 г. на Чернобыльской АЭС. Уровень загрязнения цезием-137 составляет 1 Ки/км², иногда выше. В связи с геологическими особенностями формирования нефтегазовых залежей скважины расположены вдоль тектонических разломов и протягиваются в субширотном направлении. В этой зоне большая часть скважин пробурена до глубины более 3000 м, 115 скважин пройдены на глубину свыше 4000 м. Две скважины превзошли рубеж 5000 м. Глубокие скважины вошли в кристаллический фундамент.

Территория **Центральной тектонической зоны** занимает площадь 11708 км², здесь пробурено 486 скважин различного назначения на нефть. Средняя плотность пробуренных скважин составляет одну скважину на 24,1 км². Под устройство буровых скважин было использовано 1482,3 га земли. Эта территория подвержена радиационному загрязнению (Cs¹³⁷ от 1 до 40 Ки/км²). Скважины распределены по всей территории зоны, однако преобладают в районах месторождений. По глубине скважины на этой территории распределились следующим образом: свыше 4000 м — на севере и юге зоны; от 3000 до 4000 м — на юге и в центре; от 2000 до 3000 м — по периметру описываемой территории. Превзошли рубеж 4000 м 56 скважин, преобладают скважины глубиной более 3000 м. Наиболее глубокой является Малодушинская скважина № 20 — 5250 м. На этой территории открыты

Малодушинское, Барсуковское, Кербецкое, Надвинское, Комаровичское месторождения нефти.

Территория **Южной тектонической зоны** занимает площадь 9952 км². На ней пробурено 170 скважин различного назначения. Средняя плотность пробуренных скважин составляет одну скважину на 58,5 км². На этом участке территории наиболее высокий уровень радиоактивного загрязнения (загрязненность по Cs¹³⁷ до 40 и более Ки/км²). В результате нефтебуровых работ было использовано 518,5 га земли. Скважины в зоне размещаются не равномерно, наибольшее их количество приурочено к центральной части территории. Большая часть скважин имеет глубину 2000-3000 м; 16 скважин — более 4000 м. В пределах зоны две скважины имеют глубину свыше 5000 м. На территории Южной тектонической зоны месторождений нефти не выявлено.

Наибольшее количество пробуренных глубоких скважин в Припятском прогибе связано с поисками нефти. Естественно, что разбуренность территории связана с ее нефтеносностью.

Поисковые и разведочные работы в районах нефтяных месторождений активизируют ряд процессов (геохимических, гидрологических, гидрогеологических и физико-механических), способствующих преобразованию геокомпонентов. Данные процессы вызывают формирование техногенных форм рельефа, геохимическое загрязнение почв, загрязнение поверхностных и увеличение минерализации подземных вод, изменение гидрогеологических условий территории.

По степени нарушенности геосистемы при поиске, разведке и добыче нефти выделены геоэкологические ситуации разной степени сложности в зависимости от количества пробуренных скважин, плотности скважин на единицу площади территории, глубины скважин, размеров месторождений нефти, а также побочного фактора – подверженности радиоактивному загрязнению в связи с аварией на Чернобыльской АС в 1986 году.

В результате разной интенсивности воздействия перечисленных факторов в пределах Припятского прогиба выделены три зоны с разными степенями сложности геоэкологической ситуации – **чрезвычайно сложная геоэкологическая ситуация** в Северной тектонической зоне, **сложная геоэкологическая ситуация** в Центральной тектонической зоне и **простая геоэкологическая ситуация** в Южной тектонической зоне.

Предложенная типизация устанавливает, что в рассмотренной ландшафтной ситуации наиболее опасными процессами при взаимодействии геосистемы и техносферы являются: загрязнение поверхностных и подземных вод, почв, грунтов, изменения гидрогеологических условий, рельефа, состояния и свойств пород, геодинамической ситуации.

Пример оценки экологической ситуации среды на территории городской агломерации

На схематической карте (рис. 78) приведены результаты качественной оценки экологической ситуации на территории Москвы путем простого суммирования баллов, выражающих степень загрязнения элементов окружающей среды.

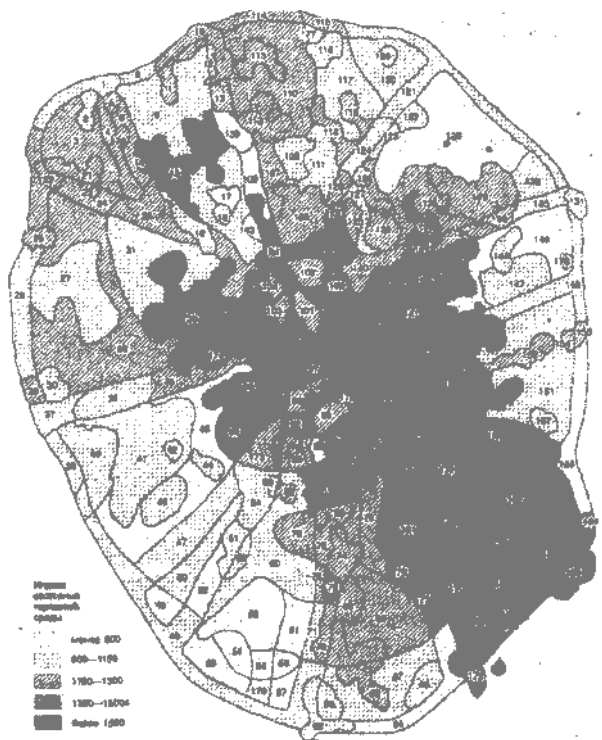


Рис. 78. Схематическая карта комплексной оценки состояния среды на территории Москвы, в баллах по [4]

Проблемы использования приведенных методов и критериев оценки экологических ситуаций связаны как с их неоднозначностью, недостаточной определенностью, так и с очевидной возможностью противоречий, когда для одного и того же района разные признаки могут соответствовать разным оценочным ступеням. При недостаточной строгости критериев проблематичны и межрегиональные сопоставления оценок экологических ситуаций. На практике в каждом регионе, исходя из местных критериев, обычно выделяют весь или почти весь спектр оценок, хотя реальное содержание одинаковых оценок в разных регионах может быть разным (подобно неодинаковой весомости «троек» и «пятерок» в разных школах) и «катастрофическое» по меркам Хабаровского края может оказаться вполне «умеренным» для Челябинской области.

3.2 Количественная оценка состояния среды

Количественное экологическое картографирование ввиду методической сложности, и трудоемкости не получило пока широкого распространения. Количественные оценки состояния среды не могут быть сведены к совокупности характеристик состояния её компонентов. Необходим переход от множества частных показателей к одному обобщающему. Реализуемым на практике вариантом этого перехода являются определение суммарных показателей (индексов) загрязненности воздуха (ИЗА), воды (ИЗВ), почв (Z_c) и их дальнейшее обобщение на основе характеристик оценки значимости состояния каждого из компонентов природной среды. Известные и апробированные методики позволяют количественно оценить значимость состояния компонентов природной среды лишь на основе гигиенических критериев, т. е. с позиций оценки влияния на здоровье населения. Такой подход применим в пределах урбанизированных территорий, в то время как для природных и квазиприродных ландшафтов выполнение количественных интегральных оценок сдерживается отсутствием подходящих экологических критериев (ПДК, определенные с точки зрения воздействия загрязнений на экосистемы, что на практике не достигнуто). Для территорий (прежде всего, урбанизированных), достаточно охарактеризованных количественными данными и о состоянии здоровья населения, может быть проведена интеграция покомпонентных показателей в суммарный показатель антропогенной нагрузки (СПАН).

Для определения показателей весомости перечисленных индексов загрязненности воздуха, воды и почв использовались значения коэффициентов корреляции между общей заболеваемостью детей по участкам обслуживания детских поликлиник и соответствующими показателями экологической обстановки на территориях тех же участков.

С учетом коэффициентов корреляции между заболеваемостью детей и индексами загрязнения воздуха, воды и почв определялся суммарный показатель антропогенной нагрузки СПАН для отдельных участков городской территории

Построенная по данной методике карта представлена на рис. 80. Максимальные значения СПАН приурочены к промышленным зонам и прилегающим территориям, а также к основной транспортной магистрали, минимальные - к районам частной застройки усадебного типа. «Языки», выходящие за городскую территорию, связаны с основными автодорогами.

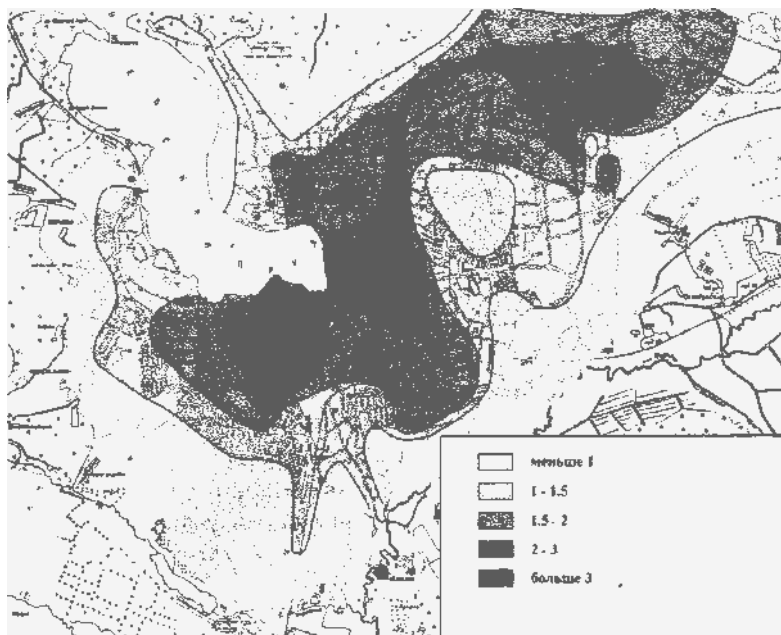


Рис. 80. Карта суммарных показателей антропогенной нагрузки (СПАН)

Виды работ, проводимых при геоэкологическом картировании.

3 ВИДЫ РАБОТ, ПРОВОДИМЫХ ПРИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ КАРТИРОВАНИИ

Проведение геоэкологических исследований в Российской Федерации регламентируется Требованиями [], изданными в 1990-ом и 1995-ом годах, и осуществляется геологосъемочными, гидрогеологическими и инженерно-геологическими партиями геологосъемочных и гидрогеологических экспедиций Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Эти работы финансируются Госбюджетом страны. Работы масштаба 1:25 000 и крупнее должны финансироваться владельцами горнодобывающих предприятий и выполняться их соответствующими службами.

Основной целью геологосъемочных, геологопоисковых и других партий является изучение геологического строения и попутный поиск полезных ископаемых на картируемой территории. Целью проводимых при этом экологических исследований является изучение природного экологического состояния картируемой территории, а также изучение степени подверженности ее текущему воздействию проводимых и возможному воздействию последующих геологических и эксплуатационных работ.

Геоэкологические исследования, как комплекс работ по изучению техногенного воздействия добычных предприятий и предприятий другого назначения (перерабатывающих, энергетических, транспортных и др.) не могут выполняться геологическими и другими родственными им партиями по трем причинам:

- не тот масштаб работ (смотри Требования...) и не тот источник финансирования;
- не та цель для геологического персонала геологических партий при работах на территории предприятий, не добывающих полезные ископаемые;
- на территории предприятий, перерабатывающих природное сырье, энергетических, промышленных, транспортных и других комплексов геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические материалы уже имеются, поскольку геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические изыскательские работы уже были проведены (вся территория страны покрыта съемкой м-ба 1:200 000, перед любым строительством на подлежащей застройке территории обязательно проводятся изыскательские работы).

Значит самостоятельное геоэкологическое картирование должно осуществляться экологической службой предприятия, на территории которого планируется проведение этих работ, или специализированными экологическими подразделениями по договору. При этом, маловероятно чтобы в штате этих подразделений имелись геологи, поскольку из геосреды

при геоэкологических исследованиях интерес представляют, по сути дела только почвы и подземные воды. Исследование почв и подземных вод для экологов дело знакомое, а информацию о почвообразующих породах (необходимую экологам) можно взять с имеющихся геологических карт (составленных по результатам предшествующих геологических или геолого-экологических работ).

3.1 Виды предшествующих работ, отчетные материалы которых могут использоваться при самостоятельном геоэкологическом картировании

Предшествующими самостоятельному геоэкологическому картированию работами являются мелкомасштабные (1:1 000 000 и 1:500 000) региональные геолого-геофизические исследования и геологосъемочные работы масштабов 1:200 000 (среднемасштабные) и 1:50 000 (крупномасштабные), выполненные до 80-ых годов прошлого столетия и геолого-экологические исследования и картографирование масштаба 1:200 000 – 1:100 000, геолого-экологические исследования и картографирование масштаба 1:50 000 -1:25 000 и гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 с эколого-геологическими исследованиями и картографированием, выполненные после 80-ых годов.

При этом, региональные геолого-геофизические исследования и геологосъемочные работы масштаба 1:200 000, были проведены на всей территории страны (за исключением небольшой территории Чукотки), а геолого-экологические исследования и картографирование масштабов 1:200 000 и 1:50 000 – на отдельных территориях горно-рудных районов, нефтегазовых и угольных бассейнов. Во всех случаях в состав геолого-геофизических исследований и геологосъемочных работ входили следующие виды специализированных работ: аэро-космические, собственно геологические, геофизические, геохимические, гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-проходческие, буровые работы и лабораторные исследования; а в состав эколого-геологических исследований ещё и экологические исследования. Отчетные материалы всех этих видов работ и исследований могут использоваться при самостоятельном геоэкологическом картировании в качестве информации о состоянии геосферы и экологическом состоянии территории на период проведения этих предшествующих исследований (работ).

Ниже приведены задачи и методика специализированных видов работ, проводимых в составе региональных геолого-геофизических исследований, геологосъемочных работ и эколого-геологических исследований.

3.1.1 Аэро-космические работы

Сущность аэро-космических работ состоит в получении фотоснимков, электронных или иных изображений земной поверхности (материалов аэро-

космической съемки – МАКС) для последующего их специализированного дешифрирования в целях получения информации для различных отраслей хозяйства страны: для военных, геологов, работников сельского и лесного хозяйств, гидроэнергетиков, навигационных служб, работников МЧС страны, пожарных и других служб и ведомств. Эти материалы можно использовать также и для получения экологической информации.

3.1.1.1 Способы получения аэро-космоматериалов

Аэро-космические работы делятся на аэросъемку и космосъемку.

Аэросъемка осуществляется с помощью летательных аппаратов наземного базирования. Аэросъемку производят с высоты до 12 км самолетами АН-28, 30; ИЛ-14; АН-2; ТУ-134 и вертолетами МИ-28. Залеты (направление полета) летательных аппаратов обычно ориентируют в широтном направлении, а частоту срабатывания затвора аэрофотоаппарата устанавливают такой, чтобы соседние снимки перекрывались на 60% в направлении залета и на 30% в соседних рядах снимков. Перекрытие снимков в направлении залетов обеспечивает возможность получения объемного изображения земной поверхности (возможность получения стереомодели) при рассматривании соседних снимков с помощью стереоскопа. Стереоскоп - оптический прибор, позволяющий одновременно рассматривать левым глазом левый снимок, а правым – правый, что создает эффект объемного зрения. Наблюдение объемного изображения рельефа позволяет с большей достоверностью дешифрировать особенности геологического строения изображенной на снимке территории.

Кроме этого, перекрытие снимков позволяет производить измерительные операции на снимках: измерение превышений точек рельефа, крутизны склонов, а также с помощью специальных приборов – построение горизонталей. Это позволило составлять топографические карты по аэроснимкам, что снизило затраты на их изготовление и повысило точность изображения земной поверхности и расположенных на ней объектов.

Космические материалы получают с помощью искусственных спутников Земли (ИСЗ), пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций (ОС). Особенность космофотоматериалов – отсутствие специально задаваемого перекрытия соседних снимков, что не позволяет получать объемное изображение земной поверхности.

В России широко используется ИСЗ типа МЕТЕОР, РЕСУРС, ЭЛЕКТРО, ОС МИР, КА АЛМАЗ, МКС АЛЬФА и др.

За рубежом известны американские: LANDCAT, GMSP и др.; канадский RADARSAT, европейские: POES, GOES, EVMECAT, SPOT; японские: GMS, JERS. В последние годы появились малые спутники массой от 50 до 300 кг. Ежегодно на орбиту выводятся в среднем восемь новых ИСЗ, а всего в космосе в настоящее время находится порядка 250 ИСЗ. Для координации действий по разработке и запуску ИСЗ для научных целей создан международный комитет GEOS.

Самолеты и космические носители оснащены обширными комплексами аппаратуры. Использование современных многоволновых приборов (радиометров, спектрометров, поляриметров, скаттерометров, радарных и лазерных систем) позволяет выявлять и фиксировать развитие природных и техногенных катастроф. Оптические и инфракрасные приборы могут регистрировать нарушения рельефа, наводнения, загрязнение океанов нефтью и т.д. При большой облачности используют СВЧ-радиометры и радары высокого разрешения. Многозональные сканирующие устройства, СВЧ-радиометры, радиолокаторы позволяют выявить антропогенное загрязнение территории, определить состояние почв, снежного и ледового покрова, контролировать опустынивание, исследовать зоны многолетней мерзлоты.

Преимуществами аэро-космических исследований являются:

- возможность охвата обширных территорий;
- анализ нескольких компонентов природы в их взаимосвязи,
- высокая оперативность и эффективность контроля,
- непрерывность и повторяемость во времени.

Аэроматериалы преимущественно используются при исследованиях в среднем и крупном масштабах, а космические - при мелкомасштабном картировании.

3.1.1.2 Виды аэро-космической съемки

Аэро-космическая съемка подразделяется на фотографическую, телевизионную, многозональную, спектрометрическую, ультрафиолетовую, инфракрасную (тепловую), радиотепловую, радиолокационную и лазерную (лидарную). Фотографическая съемка выполняется фотоаппаратами на фотоплёнке, которую затем доставляют на Землю для дальнейшей обработки и получения плановых и перспективных снимков.

При телевизионной съемке изображение проектируется на приемное устройство – видикон. С видекона электрические сигналы по радиоканалу поступают на Землю или записываются на магнитную пленку с последующей передачей. Съемка осуществляется с помощью телевизионных камер (кадровая) или сканирующих устройств. При кадровой съемке проводится последовательная экспозиция различных участков поверхности и передача изображения по радиоканалам. При сканерной съемке изображение получается в виде непрерывной ленты. Со сканирующих устройств информацию непосредственно с магнитных лент можно вводить в ЭВМ.

Многозональная съемка выполняется как с помощью фотографических аппаратов (МКФ-6,4 ЗЕНИТ АЭРО-70 7), так и с помощью электронно-оптических сканирующих систем (Фрагмент). Съемку делают в различных интервалах спектра белого света и снимки получают в цветах разложенного белого цвета (в цветах радуги) так называемые синтезированные псевдоцветные изображения.

Перечисленные виды съемки позволяют наблюдать за тайфунами, ураганами, изучать динамику состояния природной среды, характер антропогенного загрязнения (табл. 1).

Спектрометрическую съемку проводят специальными приборами - спектрографами, которые измеряют коэффициенты спектральной яркости природных объектов относительно эталона. Спектрометрическая съемка позволяет создавать банк данных о спектральных характеристиках различных объектов и типах подстилающей поверхности, регистрировать концентрацию CO₂, малых примесей (SO₂, NO, NO₂), аэрозолей и озона.

Ультрафиолетовая съемка осуществляется с использованием специальных источников излучения и фотоумножителей в качестве приемников. Её разновидность – флуоресцентная съемка – используется для обнаружения урановых месторождений, нефти и газов, способных светиться при облучении ультрафиолетом.

Таблица 1

Виды аэрокосмических исследований

Методы съёмки	Цель осуществляемых исследований
Телевизионная	Оперативная оценка окружающей среды
Телевизионная, радиотепловая, радиолокационная	Оценка состояния почв и растительности
Телевизионная, инфракрасная, радиотепловая	Распространение пожаров, вулканическая активность, прогнозирование землетрясений
Инфракрасная, лазерная, сканерная	Загрязнение воздушного бассейна
Телевизионная	Изменение ландшафтов под влиянием горнодобывающих предприятий
Фотографическая, телевизионная	Горное оледенение, движение ледников, прогнозирование селей, схода снежных лавин, оползней
Фотографическая, телевизионная, радиолокационная	Оценка ледовой обстановки, передвижение айсбергов
Радиотепловая, радиолокационная	Изучение влажности почв и грунтов зоны аэрации
Лазерная	Концентрация газов в городских и промышленных районах, вдоль трубопроводов и т.д.
Инфракрасная	Утечки тепла, сброс теплых вод, изучение геологических процессов в районах многолетней мерзлоты
Лазерная	Исследование атмосферы

Ультрафиолетовая	Обнаружение урансодержащих пород
Лазерная, ультрафиолетовая, инфракрасная, радиолокационная	Нефтяное загрязнение

Инфракрасная съемка, или тепловая фиксирует тепловое излучение природных объектов. Широко применяется для изучения районов вулканической активности, морских акваторий, подземных вод, геологических процессов в районах многолетней мерзлоты, нефтяного загрязнения.

Радиотепловая съемка регистрирует излучение природных объектов в микроволновом диапазоне электромагнитного спектра. Используется для изучения геотермальных объектов, вулканической деятельности, обнаружения лесных пожаров, для наблюдения за состоянием поверхностных вод, лесов, сельскохозяйственных угодий и т.д.

Радиолокационная съемка фиксирует естественное радиоизлучение объектов и искусственный радиосигнал от этих объектов в сантиметровом диапазоне спектра 0,3 - 100 см. Ее применяют при исследовании нефтяного загрязнения водной поверхности, изучения зон чрезвычайной ситуации, изменения характеристик земной поверхности (влажности, засоленности и т.д.).

Лазерная съемка (лазерные локаторы – лидары) позволяет оценивать загрязнение воздуха, состояние дна водоемов и т.д. С помощью лазерного флуоресцентного зондирования наблюдают за источниками загрязнения природной среды, измеряют концентрации примесей в водной среде (хлорофилл, нефтепродукты и т.д.), изучают распределение примесей по глубине, распознают геологические породы (см. табл. 1).

3.1.1.3 Материалы съёмки

В результате съёмки получают информацию в виде негативов и аналоговых сигналов, записанных на магнитную ленту. После обработки исходных материалов имеем позитивные отпечатки (аэро- и космоснимки), фотодиапозитивы, цифровые данные на магнитной ленте, пригодные для обработки на ЭВМ, распечатки, графики и диаграммы, построенные ЭВМ. Чаще всего для геолого-экологических исследований используются чернобелые, цветные и синтезированные (в узких диапазонах спектра видимого излучения) фотоснимки.

По уровню генерализации, степени обзорности и величине разрешающей способности космические снимки подразделяются на:

- глобальные – масштаб мельче 1:15 000 000,
- континентальные – 1:5 000 000 – 1:2 500 000,
- региональные - 1:1 000 000 – 1:500 000,
- локальные – 1:200 000 – 1:100 000,
- детальные – крупнее 1: 100 000.

Аэроснимки подразделяются на:

- мелкомасштабные – масштаб мельче 1:30 000,
- среднемасштабные – 1:30 000 – 1:10 000,
- крупномасштабные – крупнее 1:10 000.

3.1.1.4 Дешифрирование аэро-космоматериалов.

Дешифрирование аэро-космических материалов позволяет получить информацию о характере рельефа, а через рельеф о геологическом строении территории, гидрографии, проявлении экзогенных и эндогенных геологических процессов, о некоторых свойствах ландшафтов и почв, о распространении ореолов техногенных загрязнений окружающей среды, о пораженности болезнями или вредителями лесных массивов. По материалам аэро-космических работ выделяют границы ландшафтов, определяют контрольные участки для полевых наблюдений. При помощи аэрокосмического мониторинга можно оценить современное состояние геологической среды и растительных сообществ, проследить динамику их изменения и наметить необходимые мероприятия по ликвидации негативных последствий; выявлять антропогенное загрязнение территории, определять состояние почв, снежного и ледового покрова, контролировать опустынивание определенных территорий, исследовать динамику состояния зон многолетней мерзлоты.

Дешифрирование снимков – процесс выявления, распознавания и определения характерных объектов, изображённых на снимках. При дешифрировании необходимо использовать снимки:

- масштабного ряда (принцип дешифрирования от общего к частному),
- спектрального ряда,
- временного ряда (снимки, выполненные в разное время года и разное время суток),
- ретроспективные снимки (желательно с интервалом съёмки в несколько лет).

Дешифрирование производится по прямым и косвенным признакам. К прямым признакам относятся: форма (общий контур и отдельные детали объекта), линейные и площадные размеры, тон, контраст тонов двух соседних рисунков (или цвет и тональность на цветных снимках), геометрические параметры теней объектов, структура и рисунок изображения, его взаиморасположение. Не все компоненты природной среды можно отдешифрировать по прямым признакам. Многие объекты дешифрируются с помощью ландшафтно-индикационного метода, который выражает взаимосвязь геологических объектов с составными частями ландшафта. Здесь используются косвенные дешифровочные признаки: рельеф, гидрографическая сеть, почвы, растительность и др.

Дешифрирование происходит по схеме: фотоизображение → опознаваемый индикатор → объект. Так, например, на крупномасштабных спектральнозональных аэроснимках можно выявить изменение состава почв по смене растительности и величины фитомассы, которая определяется спектрометрированием.

Индикатором понижения уровня грунтовых вод является осветление фототона, ослабление контрастности рисунка, изменение его структуры.

Существуют два способа дешифрирования снимков: визуальный и автоматический.

При визуальном способе для повышения качества дешифрирования используются следующие приборы (Н.Н.Хренов):

- увеличительные (лупы),
- измерительные (синусные линейки, параллактические пластины, параллаксометры, измерительные стереоскопы, стереоскоппантографы),
- стереоскопические (стереоскопы, стереометры, стереокомпараторы, стереопроекторы, стереографы, универсальные стереофотограмметрические приборы «Топокарт», «Стекометр»),
- оптико-механические (фототрансформаторы, оптический проектор, универсальный топографический проектор УТП-2, многозональный синтезирующий проектор МСП-4),
- комбинированные (интерпретоскоп, прибор дешифрирования негативов ПДН-4),
- телевизионно-оптические (телевизионно-оптический прибор дешифровщика, прибор совещательного дешифрирования).

Автоматический способ – это распознавание объектов по их спектральным и пространственным геометрическим характеристикам. Принцип автоматического дешифрирования заключается в том, что распознающая система производит измерение объекта, подлежащего классификации, и сравнивает эти измерения с эталонными. Совпадение или близкое совпадение измерений с эталонными позволяет системе распознать объект. Наиболее эффективно выполнять автоматическое дешифрирование, когда построение контролируется и направляется оператором - геологом.

3.1.2 Собственно геологические работы

К геологическим исследованиям относятся прямые наблюдения над составом, строением, условиями образования и последовательностью залегания горных пород; площадное распространение горных пород различного генезиса; изучение проявлений магматических и метаморфических процессов и их продуктов; определение видов дислокаций, проявляющихся в горных породах и их распространение по площади работ; выявление прямых и косвенных признаков полезных ископаемых (или самих полезных ископаемых); палеонтологические и геоморфологические исследования и определение абсолютного возраста горных пород; описание проявлений экзогенных геологических процессов и видов изменения облика горных пород поверхностными процессами.

Приемы полевых наблюдений

Полевые геологические наблюдения проводятся в зависимости от масштаба работ либо путем прохождения геологических маршрутов по заранее намеченным направлениям (при региональных исследованиях и

средне- и крупномасштабных съемках), либо путем искаживания изучаемой территории по намеченной на местности геометрически правильной сети наблюдений. Во время прохождения геологических маршрутов отбираются образцы горных пород, иллюстрирующие описанные породы; сколки (кусочки) пород для изготовления шлифов (тонких срезов для рассматривания под микроскопом); пробы пород (определенное по весу количество кусочков породы) и полезных ископаемых для лабораторных исследований; штуфы (крупные куски) горных пород с включениями полезных ископаемых или с ископаемыми органическими остатками (в случае нахождения последних).

Расстояние между маршрутами и между точками наблюдения на линии маршрута определяется масштабом геологических работ. Общие требования таковы: 1 – 4 точки на 1 квадратный сантиметр карты. В переводе на масштаб 1:50 000 это значит: фиксируемые точки наблюдения по линии маршрута должны располагаться на расстоянии 500 и 250 м одна от другой.

Описанные точки наблюдения и геологические объекты наносятся на топографическую карту и аэроснимок, а результаты наблюдений записываются в полевой дневник, где обязательно указывается номер обнажения, и делаются зарисовки особенностей геологического строения.

В маршрутах горные породы изучаются в естественных обнажениях, которые могут быть представлены выходами на земную поверхность рыхлых пород (рыхлые обнажения) и коренных (связных, сцементированных) пород (коренные обнажения).

Для вскрытия коренных пород, залегающих под рыхлыми наносами, проходятся (выкапываются ручным или механическим способом) горные выработки (канавы и шурфы) и бурятся скважины. Проходка горных выработок и бурение скважин относятся к другим видам работ, входящим в состав геологосъемочных работ - горнопроходческим и буровым работам и выполняются специализированными производственными подразделениями.

Канавы – канавообразная выработка, пройденная по рыхлым породам.

Шурф – вертикальная горная выработка квадратного или прямоугольного сечения глубиной до 30 м, проходима как по рыхлым, так и по коренным породам.

Скважина – цилиндрическое отверстие, пройденное буровым инструментом. Скважины делятся на скважины сплошного бурения, когда разрушается порода по всему объему отверстия и на колонковые, когда высверливается столбик горной породы, называемый керном. Керн позволяет изучить строение и свойства пород на глубине в их естественном состоянии. Керн, помещенный в специальные ящики, после его описания свозится в кернохранилище. В практике геологосъемочных работ обычно используется колонковое бурение.

Горные выработки и скважины, пройденные только до коренных пород, называются картировочными. Их цель: вскрыть коренные породы для обеспечения требуемой плотности точек наблюдения по коренным породам, поскольку общегеологические карты составляются для отображения состава,

строения и условий залегания именно коренных пород. Для отображения состава и условий залегания рыхлых пород составляются карты четвертичных отложений.

Горные выработки и скважины называются поисковыми, если их целью является обнаружение полезного ископаемого.

Скважины глубокого бурения, пройденные для изучения условий залегания горных пород (геологических тел) на глубине, называются структурными.

Описание пород в горных выработках и керн колонковых скважин осуществляется в специально подготовленных для этих целей журналах и во время, не совпадающее с прохождением маршрутов, на линии которых располагаются эти выработки или скважины. Но, если в маршруте встретились горные выработки или керн скважин (расположенный вблизи скважины), пройденные и выбуренные во время предшествующих работ, то встреченные горные выработки и керн безусловно описываются.

Палеонтологические исследования в составе геологических работ проводятся с целью определения возраста осадочных и остаточных горных пород по ископаемым органическим остаткам. Ископаемые остатки отбираются из всех литологических разновидностей пород с фиксированием их положения относительно границ слоев и степени сохранности остатков. Особое внимание уделяется поиск у руководящих форм, то есть тех организмов, которые существовали непродолжительное геологическое время. Это позволяет более точно определять время накопления пород, содержащих эти остатки.

Найденные ископаемые органические остатки направляются в палеонтологические лаборатории для квалифицированного определения их ранга в классификационной систематике (и более точного определения их возраста).

Геоморфологические работы проводятся с целью определения морфологии, генетического типа рельефа и его возраста, что позволяет определить тип, интенсивность и последовательность проявления неотектонических движений. Особенности морфологии рельефа позволяют расчленять по генетическим типам и возрасту (особенно речные и озерные отложения) рыхлые неоген-четвертичные отложения.

Определение абсолютного возраста горных пород также является прерогативой собственно геологических исследований. Для нестратифицированных образований это основной способ определения их возраста. Для определения возраста пород из горных пород отбираются пробы минералов, содержащих примеси радиоактивных элементов. По соотношению содержания распадающегося элемента и продукта его распада (радиогенного элемента), при знании скорости распада радиоактивного элемента можно определить время, в течение которого получилось данное количество продукта распада – то есть возраст горной породы. Естественным ограничением возможности использования этого принципа определения возраста является интенсивное проявление эндогенных процессов,

сопровождающихся повышением температуры горных пород (магматизма, метаморфизма, коллизионных тектонических процессов), которое способствует выносу продуктов распада.

По результатам проведенных геологических работ составляются обязательные карты: геологическая карта, карта полезных ископаемых и закономерностей размещения полезных ископаемых, геоэкологическая карта и карта фактического материала. Составляется также большое количество специальных и дополнительных карт, из которых структурная и карта четвертичных отложений дают наиболее важную информацию о самой верхней части геологической среды.

3.1.3 Геофизические исследования
Методы, геофизических исследованиях, подразделяемые на электрометрические, сейсмометрические, гравиметрические, магнитометрические, геотермические и ядерные.

3.1.3.1 Электрометрические исследования

Электрометрические методы основаны на изучении естественных электрических и искусственно созданных (наведенных) в породах электрических полей. Определяются параметры естественных электрических полей, или электрические свойства горных пород (их электрическое сопротивление и проводимость) через наведенные поля. Используемая для этого аппаратура достаточно громоздка и включает электрические провода, электроды, помещаемые в землю, приемные устройства, в ряде методов и питающие устройства (генераторы электрического тока). По этой причине электрометрические исследования проводятся в наземном и скважинном вариантах. Хотя в настоящее время появились электрометрические исследования и в аэроварианте.

Электрических методов (использующих разные виды аппаратуры) большое разнообразие. Они позволяют расчленять горизонтально залегающие толщи, выделять вертикальные тела и границы, широко используются при поисковых работах для оконтуривания рудных залежей, надежно отбивают подошву коры выветривания.

Электрометрические исследования (электроразведка) позволяют расчленить изучаемую толщу горных пород на их разновидности по:

- степени пористости, выветрелости, трещиноватости, кавернозности;
- степени влажности и водонасыщенности;
- степени оруденения;
- минерализации насыщающих их вод.

Результаты электрометрических исследований представляются в виде карт в изолиниях интенсивности электрического поля или таких же карт удельного сопротивления горных пород, карт графиков тех же параметров и в виде каротажных графиков.

Карта графиков – это план обследованного участка с нанесенными на него профилями (маршрутными линиями) с фактическим положением точек

измерений какого-либо параметра. В точках измерения в определенном масштабе по оси ординат (по вертикали) откладываются значения измеренного параметра и точки со значениями параметра в соседних точках измерений этого параметра соединяются прямыми линиями. Получается: вдоль каждого профиля строится график изменения измеренного параметра по направлению от точки к точке.

Каротажный график – это график изменения параметра в системе плоских координат, где за ось ординат (вертикальная линия) принимается ось скважины (длина скважины) в определенном масштабе, а по оси абсцисс в каждой точке измерения параметра, отмеченной на оси скважины (по глубине расположения точки в скважине), откладывается измеренное значение параметра (в другом масштабе).

Каротаж – исследование разнообразных физических параметров горных пород с помощью приборов (аппаратуры, инструментов), опускаемых в скважину.

3.1.3.2 Сейсмометрические исследования

Сейсмометрические исследования, проводимые при геологических работах, основаны на изучении скоростей прохождения искусственно созданных в горных породах сейсмических волн (упругих колебаний земного вещества), их способности отражаться и преломляться на границах разнородных пород. Исследования поведения сейсмических волн осуществляются сейсмографами, установленными одновременно на разном расстоянии от места взрыва, вызывающего колебания земного вещества, по профилю, пересекающему объект исследования. По этой причине сейсмические исследования всегда наземные и профильные. Результаты исследований представляются виде профиля (вертикального разреза) с большим количеством локальных линий, изображающих площадки, отражающие и (или) преломляющие (в зависимости от используемого метода) сейсмические волны. На профиле с геологической интерпретацией полученной картины изображаются слои пород, ограниченные линиями, обобщающими отражающие и (или) преломляющие площадки, расположенные на разных гипсометрических уровнях.

Сейсмометрические исследования позволяют:

- расчленять субгоризонтально залегающие слоистые толщи,
- определять глубину залегания коренных пород (отбивать подошву коры выветривания),
- выявлять разрывные нарушения, зоны повышенной трещиноватости пород,
- выделять и проследживать зоны выветривания горных пород.

3.1.3.3 Магнитометрические исследования

Магнитометрические исследования основаны на определении интенсивности магнитного поля Земли в пределах конкретных территорий. Приборы, измеряющие интенсивность магнитного поля называются магнитометрами. Существуют модификации магнитометров,

устанавливаемые на летательных аппаратах, переносные и опускаемые в скважины колонкового бурения. Так что магнитометрические исследования проводятся в аэро-, наземном и скважинном вариантах.

Интенсивность, структура и закономерности изменчивости планетарного магнитного поля Земли, в общем, известны. На них накладываются особенности магнитного поля горных пород, расположенных в пределах изучаемых территорий. Магнитные свойства различных горных пород, в целом, также известны. Поэтому, анализ структуры и интенсивности магнитного поля конкретной территории позволяет предположительно определить состав горных пород, размеры, форму и особенности залегания горных пород, обуславливающих особенности магнитного поля данной территории. Кроме этого результаты магнитометрических работ позволяют картировать деструктивные зоны, проявленные в породах, связанные с ними линейные коры выветривания и особенности влияния деструктивных зон на залегание и режим подземных вод.

Результаты площадных магнитометрических исследований изображаются в виде карт в изолиниях или карт графиков интенсивности магнитного поля или вертикальной составляющей интенсивности магнитного поля, а результаты скважинных исследований в виде каротажных графиков.

3.1.3.4 Гравиметрические исследования

Гравиметрические исследования основаны на измерении ускорения силы тяжести. Планетарное ускорение силы тяжести для разных частей земного шара известно. Но на локальных участках на его значение оказывает влияние плотность горных пород, в случае отличия ее от средней плотности земного вещества верхней части земной коры. Приборы, измеряющие ускорение силы тяжести, называются гравиметрами. Это переносные приборы, требующие устойчивого положения во время работы и отсутствия разнообразных перемещений. По этой причине гравиметрические измерения проводятся только в наземном варианте.

При площадном измерении ускорения силы тяжести на определенной территории по направлению и величине отклонения фактического ускорения силы тяжести от расчетного планетарного можно определить плотность коренных пород, перекрытых наносами, размеры и форму сложенного ими геологического тела.

Результаты измерений ускорения силы тяжести изображаются в виде карт изолиний его значений или в виде карт графиков. Часто составляются карты вторых производных значений ускорения силы тяжести.

3.1.3.5 Радиометрические исследования

Радиометрические исследования направлены на изучение естественного радиационного фона и радиоактивного загрязнения. При помощи гамма-съемки (условное название вида работ, позволяющих определять радиоактивность горных пород в естественном залегании) можно определить суммарную радиоактивность горных пород. Гамма-

спектрометрическая съемка позволяет выявить отдельное содержание естественных (U, Ra, Rn, Th, K⁴⁰ и др.) и искусственных (Cr⁹⁰, Cs¹³⁷, Cs¹³⁴, Y¹³¹, Co⁶⁰, Ru¹⁰³, Ru¹⁰⁶ и др.) радионуклидов.

Радиоактивное загрязнение происходит при ядерных взрывах и подземных испытаниях ядерного оружия, при авариях на ядерных установках. Радиоактивное загрязнение связано также с деятельностью радиоактивных химических заводов, разработкой урановых месторождений, хранилищами радиоактивных отходов. Повышенная радиоактивность наблюдается в магматических породах кислого состава, в материале дорожных покрытий, в железобетонных изделиях с наполнителем из пород с повышенной радиоактивностью, в облицовке зданий.

Радиометрические исследования ведутся в воздушном (с летательных аппаратов), наземном, подводном, скважинном, шахтном и лабораторном вариантах.

Гамма-съемка в аэроварианте позволяет выделять площади с фоновой и аномальной радиоактивностью. На площадях с аномальной повышенной радиоактивностью проводят наземную автомобильную и радиометрическую съемки, которые локализуют участки, перспективные для постановки поисковых работ. При съемке используются станции типа РСА-0 0 7, при пешеходной – дозиметры типа ДРГ-0 1Т, ДРГ-0 5М, радиометры "Прогноз", СРП-68-0 1Т, СРП-68-0 2 (с герметичной гильзой для исследования донных отложений) [12].

На участках с повышенной радиацией проводятся радиогеохимические исследования, включающие в себя изучение распределения радиоактивных элементов и определение форм нахождения их в горных породах и минералах.

По результатам площадных радиометрических исследований составляются карты в изолиниях общей и по-элементной интенсивности радиации, а по результатам радиометрических исследований в скважинах – каротажные графики.

3.1.4 Геохимические работы

Геохимические исследования основаны на изучении распределения химических элементов или их соединений в горных породах, в воде, в воздухе и в растениях. Соответственно различают виды геохимических исследований: литогеохимическая, гидрогеохимическая, атмогеохимическая и биогеохимическая съемки.

В составе региональных геолого-геофизических и геологосъемочных работ геохимические исследования используются для поиска рудных полезных ископаемых.

Литогеохимическая съемка – это определение содержания в породах рудных элементов. Пробы берут из коренных пород, отыскивая ореолы концентрации рудных элементов и из рыхлых пород коры выветривания, отыскивая ореолы рассеяния рудных элементов.

Ореолы концентрации – это породы с вкрапленностью рудных элементов, окружающие рудные тела и не разрабатываемые из-за малого содержания полезного компонента. Ореолы концентрации указывают на близость руд.

Ореолы рассеяния – это рыхлые породы с вкрапленностью полезного компонента или даже с обломками руды, возникшие при разрушении ореолов концентрации и рудных тел экзогенными процессами. Рыхлые породы могут быть перемещены (особенно на склонах) на большие расстояния, однако учет особенностей рельефа может помочь определить местоположение источника полезного компонента и снизить затраты на его поиски.

Гидрогеохимическая съемка – это определение рудных элементов в воде не крупных водотоков (в ручьях, речках). Химическое выветривание горных пород может сопровождаться разложением и преобразованием рудных минералов, продукты которых могут перемещаться при плоскостном и струйчатом водном смыве в тальвеги логов и долин и дальше переноситься водными потоками вниз по течению. Расстояние переноса может быть большим, но опробование всех водотоков исследуемой территории может локализовать положение возможного источника полезного компонента.

В пробу берется вода водотоков. Анализируется твердый остаток, оставшийся после испарения воды.

Атмогеохимическая съемка – это определение содержания газов в воздухе, заключенном в порах и трещинах горных пород. Эта съемка может использоваться для поиска углеводородного сырья, радоновых эманаций и руд радиоактивных элементов (через радоновые эманации).

В пробу берется воздух, находящийся в горных породах.

Биогеохимическая съемка – это определение содержания в коре выветривания рудных элементов через содержание их в произрастающих на ней растениях. В пробу берутся ветви надземных частей кустарников или деревьев, которые после высушивания сжигаются, а в золе уже определяется содержание полезных компонентов.

Считается, что в грунтовые воды коры выветривания из ореолов рассеяния могут попадать в трансформированном виде рудные элементы, которые с всасываемой растениями водой попадают в ткани растений. Благодаря транспирации растениями большого количества воды их ткани обогащаются рудными элементами до содержаний, определяемых существующими методами анализа. Таким образом, с помощью растений имеется возможность оценить содержания рудных элементов, сильно разубоженные (разбавленные) в коре выветривания и расположенные на глубинах, недоступных литохимической съемке.

По результатам геохимических исследований составляются моноэлементные и полиэлементные (комплексные) карты в изолиниях содержаний рудных элементов; карты коэффициентов корреляции групп элементов, показывающие уровень эрозионного среза рудных залежей и ореолов концентрации; карты перспектив картируемой территории на обнаружение разных видов минерального сырья.

3.1.5 Гидрогеологические работы

Гидрогеологические исследования в составе геологосъемочных работ и геолого-экологических исследований и картографирования проводятся для выявления водоносных горизонтов, определения состава, направления стока и скорости инфильтрации (просачивания) вод водоносных горизонтов. Горные породы по их способности пропускать через себя воду условно

делят на водопроницаемые и водонепроницаемые. К водопроницаемым относят рыхлые обломочные породы, водопроницаемость которых обусловлена наличием в них сообщающихся пор и каналов (пустых пространств между составляющими их обломками), и трещиноватые связные (сцементированные осадочные и кристаллические породы другого происхождения), водопроницаемость которых обусловлена наличием в них сообщающихся трещин. Примерами рыхлых водопроницаемых пород являются галечники, гравийные породы, пески, алевриты и легкие суглинки, а связных – любые трещиноватые сцементированные осадочные или другого происхождения породы.

Степень водопроницаемости (скорость просачивания воды) рыхлых обломочных пород зависит от размера обломков, составляющих эти породы. Например, скорость просачивания воды в песках составляет порядка 1 км/сутки, а в легких суглинках – порядка 1 м/сутки.

У связных трещиноватых пород степень водопроницаемости зависит от плотности сообщающихся трещин (количества трещин на 1 м² площади, ориентированной перпендикулярно направлению движения воды) и степени их зияния (расстояния между стенками трещин).

Водоносными горизонтами называют слои водопроницаемых пород, разделенные водонепроницаемыми породами (водоупорами). Водоупорами являются рыхлые тонкообломочные породы (глины, тяжелые суглинки) или связные не трещиноватые сцементированные осадочные породы независимо от их гранулометрического состава (конгломераты, гравелиты, песчаники и др.), а также связные не трещиноватые породы другого генезиса.

Водоносный горизонт, лежащий на первом от земной поверхности водоупоре, называется горизонтом грунтовых вод, или просто грунтовыми водами. Все остальные нижележащие водоносные горизонты называются межпластовыми.

По форме коллектора (пространства, занимаемого водой) подземные воды делятся на пластовые, трещинные, карстовые и трещинно-карстовые.

К пластовым относятся воды, залегающие в слоях рыхлых осадочных горных пород (пластово-поровые) и в слоях осадочных сцементированных пород с внутрипластовыми трещинами* (пластово-трещинные).

К трещинным относят воды, размещающиеся в деструктивных зонах земной коры (типа зон трещиноватости и дробления пород, в разломных зонах) пересекающих «поперек» слои осадочных пород или породы любого другого генезиса.

К карстовым относят воды, заполняющие сообщающиеся полости в закарстованных породах.

К трещинно-карстовым относят воды деструктивных зон, пересекающих горизонты закарстованных пород.

Таким образом, в водоносных горизонтах размещаются пластово-поровые, пластово-трещинные и карстовые воды. Трещинные и трещинно-карстовые воды могут пересекать разноуровневые водоносные горизонты, обуславливая смешивание их вод.

*Внутрипластовые трещины – трещины, не выходящие за пределы пласта (слоя)

Гидрогеологические исследования включают маршрутные наблюдения с документацией естественных выходов подземных вод, опытно-инфильтрационные исследования и наблюдения за режимом подземных вод в гидрогеологических скважинах и горных выработках, а также лабораторные исследования.

Во время маршрутных наблюдений выявляются гидрогеологические объекты, изучается степень и характер водоносности горных пород, распространение, питание и разгрузка подземных вод, их режим и взаимосвязь с поверхностными водами; оцениваются физические свойства, химический состав и качество вод, их влияние на развитие геологических процессов.

Объектами визуальных наблюдений служат родники, источники, участки просачивания, поверхностные водотоки, колодцы, скважины, горные выработки, водовмещающие и водоупорные породы и их свойства. В процессе съемки происходит обследование и опробование водопунктов. В полевом дневнике записывается номер источника, его местоположение, формы и размеры выхода, прозрачность, цвет, запах, вкус, температура, наличие газов и минеральных образований, радиоактивность, приуроченность выхода подземных вод к определенному водоносному горизонту, геолого-литологическая характеристика горизонта, режим и использование вод источника. В районах развития мерзлых пород оценивается связь источников с таликами. Наблюдения за режимом подземных вод позволяет установить во времени общие закономерности изменения режима (уровня, температуры, дебита, химического состава и др.) в результате хозяйственной деятельности человека.

По результатам гидрогеологических исследований составляются гидрогеологические карты разного содержания: карты в изолиниях уровня грунтовых вод, кровли и подошвы межпластовых водоносных горизонтов; карты направления стока и коэффициентов фильтрации пород водоносных горизонтов; а также гидрогеологические разрезы с горизонтами грунтовых и межпластовых вод.

3.1.6 Инженерно-геологические работы

Инженерно-геологические исследования проводятся на площадях предполагаемого или планируемого строительства объектов различного назначения. Эти исследования включают в себя изучение:

- состава, строения, условий залегания и физико-механических свойств горных пород, которые определяют несущие свойства грунтов*;

*Грунтами в инженерной геологии называют любые породы, на которых будет располагаться построенный объект: скальные грунты, рыхлые грунты.

- экзогенных геологических процессов, которые могут влиять на несущие свойства грунтов, а впоследствии и на устойчивость положения и функционирования будущих объектов;

- гидрогеологических условий геологического пространства, подготавливаемого к строительству, если гидрогеологические исследования не проводились или проводились в более мелком масштабе;

- тектонических нарушений условий залегания горных пород: систем трещин различного кинематического типа, их площадного распространения и пространственных взаимоотношений, видов и пространственного распространения разломов, возраста разрывных дислокаций, влияния разрывных дислокаций на несущие свойства грунтов;

- лабораторные исследования несущих свойств грунтов: влагоемкости, прочности на раздавливание и срез, коэффициента сдвига.

По результатам инженерно-геологических исследований составляются карты: геологическая, свойств грунтов, гидрогеологическая, структурная, экзогенных геологических процессов.

Все результаты и материалы перечисленных видов исследований, проводимых при геологосъемочных работах могут использоваться при самостоятельном геоэкологическом картировании в качестве информации о строении и состоянии геологической среды во время, предшествующее началу интенсивного техногенного воздействия, связанного с продолжением геологических работ в связи с поисками, разведкой и эксплуатацией месторождений полезных ископаемых или со строительством других объектов хозяйствования. С геологических карт, на которых обычно не показываются рыхлые породы (и почвы), можно взять информацию о составе материнской породы, по которой формируется определенный тип почв.

По составу пород, взятых с геологической карты можно предполагать повышенное фоновое содержание некоторых токсичных элементов: радиоактивных элементов в почвах, образующихся по кислым магматическим породам; кобальта – в почвах по ультраосновным магматическим породам. Еще больше информации о фоновом содержании токсичных элементов почвах можно снять с литогеохимических и биогеохимических карт. С гидрогеохимических и гидрогеологических карт можно взять информацию о загрязнении различными элементами поверхностных и подземных вод. Карты четвертичных отложений и геоморфологическая могут дать информацию о гранулометрическом составе, гумусности и водных свойствах почв. А с карт, составленных по результатам электрометрических работ методом ВЭЗ (вертикальное электрическое

зондирование), и гидрогеологических можно взять информацию о расслоенности коры выветривания, её мощности и режиме подземных вод для прогнозирования интенсивности загрязнения пород и подземных вод. С общегеологических карт и, особенно, структурных (специализированных геологических) можно снять схему разрывных дислокаций, влияющих на формирование режима подземных вод, определяющих блочное строение изучаемой территории и её геоморфологические особенности.

Если на территории планируемого геоэкологического картирования были проведены геолого-экологические исследования и картографирование то к началу проведения геоэкологического картирования уже имеется информация об экологическом состоянии территории. Параметры этого состояния могут быть приняты за исходные при изучении степени деформации экологического состояния техногенным воздействием.

Лекция 4

Геоэкологическое картографирование

4 Общие представления о картографических материалах

Природные ресурсы всех видов, так же как и связанные с их использованием экологические проблемы, обладают свойством пространственной изменчивости. Все природные и общественные явления, обладающие этим свойством, могут быть изображены на картах и правильно поняты только при помощи карт. Карты заключают в себе огромные объемы информации, позволяют охватывать единым взглядом обширные территории, производить необходимые измерения и оценки. Поэтому необходимым инструментом для всех видов деятельности по изучению, использованию и охране объектов природно-ресурсного потенциала являются карты и картографические изображения. Существует *наука о картах, как особом способе изображения действительности, их создании и использовании - картография*. При этом под словом «картография» может подразумеваться не только наука, но также область техники и технологии (проектирование и составление карт) и отрасль производства (картографические предприятия).

Слово «карта» по происхождению греческое, в своем первоначальном смысле оно означало лист из папируса; близким по смыслу является и вошедший во многие европейские языки латинский аналог - тарра (дословно - кусок полотна). Однако в понятии карты главным, сущностным является не материальный носитель (в разные эпохи в этой роли выступали камень, глиняные таблички, папирус, пергамент, бумага, дисплей), а заключенный в этом понятии смысл - пространственная информация.

Картой называется математически определенное, уменьшенное, генерализованное изображение поверхности Земли, другого небесного тела или космического пространства, показывающее расположенные или спроецированные на них объекты в принятой системе условных знаков. Значение этого определения связано с тем, что в нем зафиксированы основные свойства карт, отличающие их от иных изображений пространства - рисунков и картин, фотоизображений, схем и др.:

-математически определенное построение, т. е. наличие математически строгой (функциональной) зависимости между размещением объектов в пространстве, в т. ч. на местности, и положением соответствующих изображений на карте;

- **использование знаковых систем**, т. е. свойственного науке особого языка условных изображений, в отличие от фотографических изображений или характерного для изобразительного искусства языка пространственных образов;

- **генерализованность изображения**, т. е. осознанный и целенаправленный отбор и обобщение изображаемых объектов и их свойств.

Наряду с картами, обладающими всей совокупностью указанных основных свойств, существуют также другие **картографические произведения**, обладающие ими не полностью:

- схемы, абрисы, кроки, создаваемые приблизительно (в т. ч. глазомерно), без математической основы;
- глобусы, рельефные карты, блок-диаграммы, т. е. трехмерные модели, создаваемые без использования одного из элементов математической основы - картографической проекции;
- аэро- и космофотоснимки, технология создания которых не предусматривает использования знаковых систем.

Между картами и другими картографическими произведениями отсутствует резкая грань. Так, существуют фотокарты, на которых фотоизображение дополняется картографическими условными обозначениями.

4.1 Элементы карты

Способность карты отвечать своему назначению обеспечивается взаимодействием образующих её элементов. Число и состав элементов карты изменчивы. Среди них выделяются обязательные, без которых не обходится ни одна карта, и дополнительные, свойственные наиболее тщательно проработанным, издаваемым массовым тиражом учебным и справочным картам.

4.1.1 Картографическое изображение

Картографическое изображение - важнейший элемент карты; по отношению к нему остальные элементы играют вспомогательные роли. По содержанию картографического изображения карты подразделяются на **общегеографические** и **тематические**. На общегеографических картах показывают объекты и явления, непосредственно представленные на местности: рельеф, гидрография, населенные пункты, пути сообщения, границы, важнейшие элементы растительности и грунтов. На тематических картах основное внимание уделяется показу тех или иных свойств определенных объектов показа: характеристик рельефа, климата, горных пород, почв, растительности, населения, экономики и т. д. Число таких объектов показа и их свойств весьма велико, поэтому содержание тематических карт ограничивается тем или иным предметом, находящим отражение в названии карты: климатическая, почвенная, экономическая и т. д.

4.1.2 Математическая основа карт

Математическая основа карт включает в себя геодезическую основу, масштаб и картографическую проекцию (способ изображения сферической поверхности на плоскости).

Геодезическая основа карт – это совокупность геодезических данных, необходимых для отображения положения объектов на карте по долготе, широте и абсолютной высоте.

Внешним выражением геодезической основы и проекции является координатная сетка и горизонтали. В картографических целях применяются географические и прямоугольные координаты. Те и другие определяют плановое положение точек.

Географические координаты (широта и долгота) – представляют собой угловые величины. Широта – угол между нормалью (перпендикуляром к поверхности Земли) данной точки и плоскостью экватора. Долгота – двугранный угол, образованный плоскостями начального меридиана и меридиана данной точки (рис. 2).

Географические координаты называются *геодезическими* (широта обозначается B , долгота – L), если они определены по данным измерений на поверхности Земли, либо *астрономическими* (широта обозначается φ , долгота – λ), если они определены посредством наблюдений за небесными светилами.

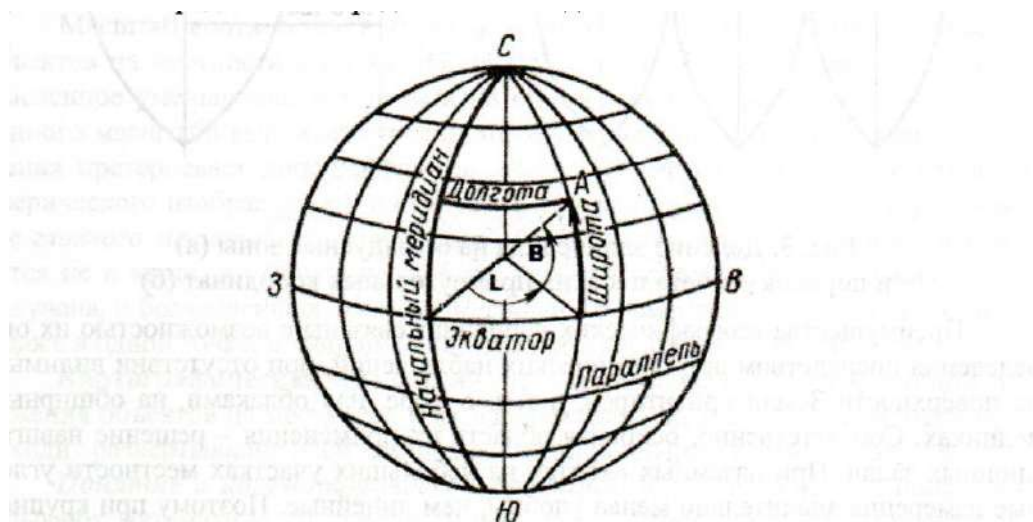


Рис. 2. Географические координаты:
 B – геодезическая широта, L – геодезическая долгота.

Плоские прямоугольные координаты устанавливаются в пределах 6-градусных или 3-градусных координатных зон, на которые делится земной эллипсоид (рис. 3). Плоские прямоугольные координаты представляют собой линейные величины – абсциссы (x) и ординаты (y), измеряемые в километрах и метрах.

Абсцисса данной точки (x) представляет собой кратчайшее расстояние от экватора до неё.

Ордината данной точки – кратчайшее расстояние до данной точки от осевого меридиана, увеличенное на 500 км. Увеличение ординат на 500 км практикуется для того, чтобы значения ординат как к востоку, так и к западу от осевого меридиана оставались положительными. Ординаты определяются

отдельно для каждой из 6-градусных (или 3-градусных) координатных зон. Полная запись ординаты точки включает также номер зоны. Отсчет координатных зон ведется от 180-го меридиана, с запада на восток. Например, значение ординаты 45 350 115 м означает, что точка располагается в 45-ой координатной зоне, в 149 км 885 м к западу от осевого

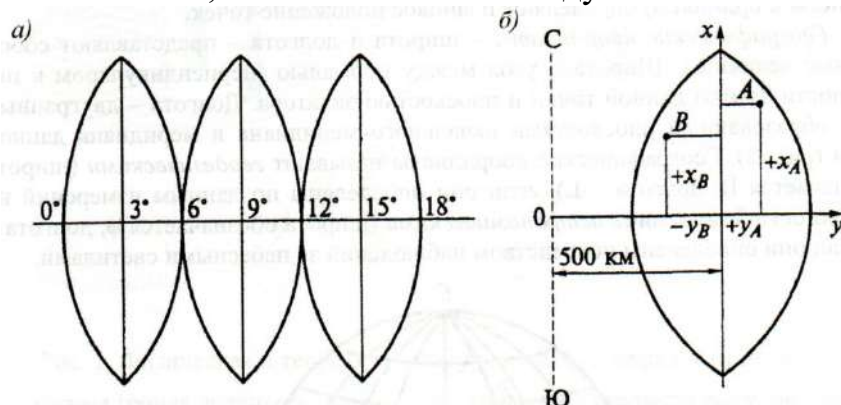


Рис. 3. Деление эллипсоида на 6-градусные зоны (а) и порядок отсчета плоских прямоугольных координат (б)

меридиана (надо же отнять от 350 км и 115 м прибавленные при записи 500 км; полученное при вычитании значение -149 км и 885 м указывает на то, что точка располагается к западу от осевого меридиана). На топографических картах значения абсцисс и ординат указываются для линий координатной (километровой) сетки в целых километрах.

Абсолютная высота – третья координата, представляющая собой расстояние по вертикали (нормали) от поверхности эллипсоида до данной точки указывается горизонталями рельефа.

Масштаб карты – это степень уменьшения объектов на карте относительно их размеров на местности. Масштаб бывает представлен на картах в трех формах:

- численный, показывающий соотношение линейных размеров на карте и на местности, например: 1: 50 000;
- именованный, например: «в 1 см 5 км», или «один сантиметр на карте соответствует 5 километрам на местности»;
- линейный, изображаемый на полях карты в виде линейки с подписанными значениями соответствующих расстояний на местности (рис.4).

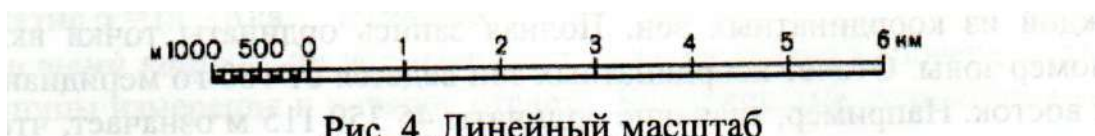


Рис. 4. Линейный масштаб

В России для топографических и обзорно-топографических карт установлен стандартный *масштабный ряд*, основанный на метрической системе:

1:10 000	десятитысячный масштаб
1:25 000	двадцатипятитысячный масштаб
1:50 000	пятидесятитысячный масштаб
1:100 000	стотысячный масштаб
1:200 000	двухсоттысячный масштаб
1:500 000	пятисоттысячный масштаб
1:1 000 000	миллионный масштаб

Кроме того, существуют стандартные масштабы топографических планов: 1:500, 1:1000, 1:000, 1:5000. Карты для широкого круга пользователей могут создаваться в нестандартных масштабах, например 1:110 000, 1:40 000 и т. п.

Масштаб соответствует второму этапу перехода от фиксации положения объектов на местности к их изображению на карте. На этом этапе происходит мысленное уменьшение эллипсоида до обозримых размеров. Знаменатель численного масштаба выражает степень этого уменьшения. Однако степень уменьшения претерпевает дополнительные изменения (искажения) при переходе от сферического изображения к плоскому, т. е. к карте. Поэтому существует понятие *главного масштаба*, который подписывается на карте, но фактически относится не к карте, а условному глобусу, развертыванием которого данная карта получена, и бесчисленных *частных масштабов*, изменяющихся от точки к точке

4.1.3 Условные обозначения к картам

Условные обозначения (легенда карты) включают все использованные знаки: графические, штриховые, буквенно-цифровые, цветовые. Для общегеографических карт условные обозначения являются общепринятыми, унифицированными, в значительной степени интуитивно понятными и нередко переносятся с самой карты на отдельные страницы (в атласе) или отдельно издаваемые брошюры (для топографических карт). Условные обозначения тематических карт разнообразны, унификации не поддаются и раскрываются в легендах (таблицах условных обозначений), размещаемых по краям или на свободных местах карты.

4.1.3.1 Общие требования к содержанию условных обозначений

Различимость обозначений, что означает удобство зрительной дифференциации элементов содержания. Штриховые элементы, надписи и цветовые обозначения должны чётко отделяться друг от друга, не сливаясь и не накладываясь. Надписи должны размещаться так, чтобы связи их с именуемыми объектами были однозначны.

Наглядность обозначений, т. е. доступность их для опознания по зрительной ассоциации с соответствующими им объектами. Так, морские и речные порты обозначают якорями, аэропорты - силуэтом самолета. На климатических

картах высоким температурам и малым суммам осадков соответствуют «теплые» тона: оттенки красного, оранжевого, желтого цветов, а низким температурам и большим суммам осадков - «холодные»: оттенки фиолетового и синего цветов. На экологических картах используется «принцип светофора», когда наиболее загрязненные (нарушенные) территории обозначают красным цветом и его оттенками, а наиболее чистые (благополучные, ненарушенные) - зеленым или голубым. *Хорошо оформленная карта - это карта, которая может быть понята без использования таблицы условных обозначений (легенды).*

Логические связи в системе обозначений проявляются в том, что похожие объекты обозначаются похожим образом, а непохожие - непохожим. При этом из сопоставления похожих обозначений должна быть очевидным образом видна иерархия соответствующих им объектов: более крупный город обозначается более крупным значком, более важная дорога - более толстой линией, и т. п.

Выразительность, т. е. выдвижение на передний план наиболее важных элементов содержания. Так, из факторов окружающей среды наиболее важным для здоровья человека является атмосферный воздух. Соответственно, для показа его состояния следует использовать наиболее заметные изобразительные средства (фоновая окраска), а для менее значимых факторов - менее заметные обозначения.

Соблюдение общей графической нагрузки. Общей графической нагрузкой карты называется часть её площади, занятая штриховыми обозначениями и надписями. Оптимальной считается общая графическая нагрузка 12%. При меньшей величине карта имеет вид недогруженной и может быть без ущерба для содержания пересоставлена в более мелком масштабе. Максимально допустимая общая графическая нагрузка составляет 18%; при превышении этой величины становится невозможным обеспечить различимость обозначений и карта становится нечитаемой.

4.1.3.2 Виды картографируемых явлений

Изображаться на картах могут любые явления, обладающие свойством пространственной изменчивости. Всё множество объективно существующих природных и общественных явлений, отображаемых на картах, с картографической точки зрения, подразделяется [30] на пять больших групп, в зависимости от *характера пространственной локализации на местности*:

- *явления, локализованные в пунктах* (например, места отбора проб, посты мониторинга, предприятия и города на мелкомасштабных картах), для которых из-за небольших размеров невозможен или нецелесообразен показ в масштабе карты контуров распространения, а объектами показа являются их точные местоположения и, иногда, качественные или количественные характеристики;

- *явления, локализованные на линиях* (например, дороги, трубопроводы, различные границы), обладающие значительной линейной протяженностью при

не выражающейся в масштабе карты ширине, для которых объектами показа также являются точные местоположения, качественные или количественные характеристики;

-явления, локализованные на площадях, т. е. выражающиеся в масштабе карты и присутствующие в одних частях картографируемой территории при отсутствии в других (например, предприятия, города и их части на крупномасштабных картах, особо охраняемые природные территории), для которых объектами показа на картах являются контуры или районы распространения и, иногда, качественные или количественные характеристики;

-явления сплошного распространения (например, атмосфера и ее характеристики, горные породы и их свойства), для которых объектами показа на картах является не факт наличия, а пространственная изменчивость качественных или количественных характеристик;

-явления рассеянного распространения, т. е. состоящие из множества мелких объектов, индивидуальный показ которых невозможен (например, биологические виды, посевы сельскохозяйственных культур), для которых объектами показа являются главным образом территории и плотность распространения, качественные и количественные характеристики.

4.1.3.3 Изобразительные средства условных обозначений

Изобразительные средства по характеру их локализации на карте подразделяются на внемасштабные (значковые, буквенные и цифровые), линейные, площадные. По технике изображения изобразительные средства подразделяются на:

-графические, при традиционной технологии создания карт изображаемые пером и представляющие собой прямые и кривые линии, точки и их сочетания, включая в т. ч. буквы и цифры;

- цветные обозначения, при традиционной технологии создания карт изображаемые кистью;

- полутоновые обозначения (элементы затенения), при традиционной технологии печати карт изображаемые литографским способом и в настоящее время применяемые редко.

При разработке легенд изобразительные средства перечисленных групп реализуются в виде многочисленных графических переменных - элементарных обозначений, различающихся по форме, размеру, ориентировке, цвету, насыщенности цвета, внутренней структуре изображения.

4.1.3.4 Способы картографических изображений

Соотношения типа локализации картографируемых явлений, характера информации (качественный и/или количественный) и примененных графических средств образуют характеризующие ниже способы картографических изображений.

Способ значков используется для передачи планового положения, количественных и качественных характеристик объектов, по своим размерам не выражающихся в масштабе карты, но имеющих четкую точечную локализацию на местности. Форма и цвет значка чаще всего несут качественную информацию об изображаемом объекте, а размер и внутренняя структура - количественную (рис. 12).

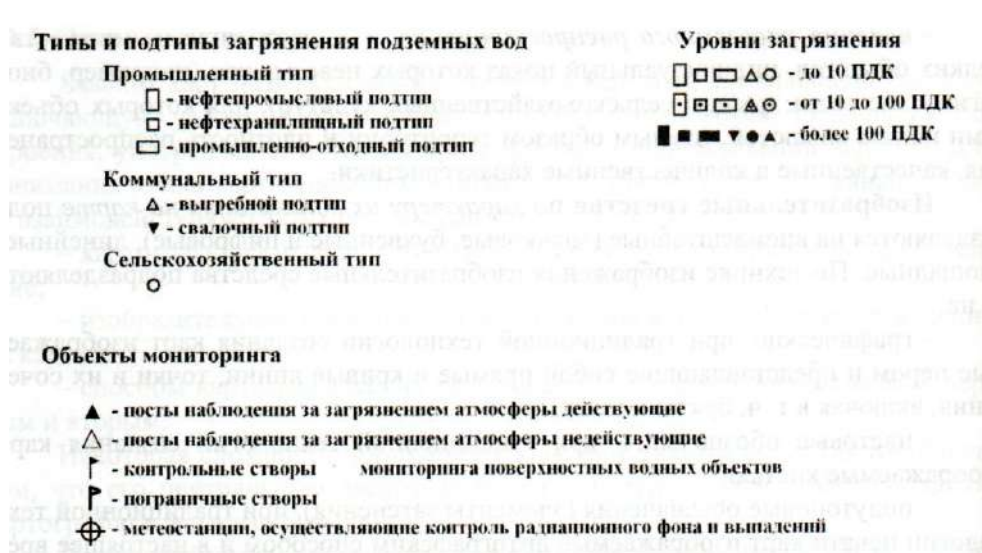


Рис. 12. Примеры использования значков в экологическом картографировании

В экологическом картографировании значками обозначаются пункты мониторинга и места отбора проб, уровни загрязнения по результатам анализов, места обитания редких видов флоры и фауны, памятники природы и другие небольшие по геометрическим размерам, но важные для содержания карт объекты. На мелкомасштабных картах структурными значками обозначаются объемы и состав выбросов и сбросов загрязняющих веществ от городов и крупных промышленных объектов, состав и степень остроты экологических проблем городов.

Способ линейных знаков используется для передачи линий в их геометрическом понимании: границ, береговых линий, тектонических нарушений. Иногда этот способ путают со способом знаков движения. Необходимо отметить особенность способа линейных знаков: он должен показывать либо Линии, реально существующие в природе (например, дороги), либо линии протяженности вытянутых статичных или динамичных объектов, таких как хребты на орграфических схемах, атмосферные фронты, ландшафтные рубежи (рис. 13). Перемещение динамичных объектов (например, атмосферных фронтов) можно передавать системой линейных знаков, отнесенных к разным датам.

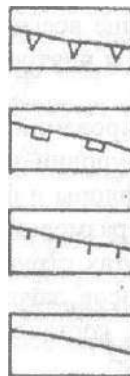


Рис. 13. Пример использования линейных знаков для обозначения ландшафтных границ разного иерархического уровня

Линейные знаки могут передавать количественные и качественные характеристики. Количественные показатели (мощность грузопотоков, уровень загрязнения воды в реке) передаются с помощью ширины линии или полосы, либо цветом, а качественные (состав грузопотоков) - структурой линии либо также цветом.

Положение оси линейных знаков на карте отображает реальное положение линий на местности. При этом линейные знаки как способ изображения следует отличать от линий как изобразительных средств, относящихся к другим способам изображений (изолинии, границы ареалов и выделов).

В экологическом картографировании способ линейных знаков употребляют для показа линейных источников воздействия на окружающую среду: автомобильных и железных дорог, трубопроводов, ЛЭП и иных транспортных коммуникаций, а также линейно вытянутых реципиентов воздействий, таких как реки, в т. ч. с характеристикой качества воды и состояния экосистем.

Способ качественного фона используется для качественной характеристики явлений сплошного (почвы, геологическое строение, ландшафты) или, реже, рассеянного распространения (народы, языки, религии). При использовании данного способа территория делится на качественно однородные контуры (выделы), которые окрашиваются или штрихуются в соответствии с качественной характеристикой. Карты, составленные способом качественного фона, нередко сопровождаются сложными легендами, представляющими собой классификации и включающими многие десятки видов и разновидностей обозначений.

Графическим средством в данном способе могут служить цвет (ровные фоновые окраски разных цветовых тонов, разных степеней светлоты, насыщенности), полутона, заполняющие контуры штриховки различных рисунков и интенсивности, буквенно-цифровые индексы. Последние из-за малой нагляд-

ности широкого распространения не получили и применяются главным образом как дополнительное обозначение, разновидность пояснительной подписи.

Границы выделенных контуров могут быть барьерными, четкими, так что при переходе через них качественный признак меняется резко. Но нередко бывает так, что выделенная граница является переходной, условной, тогда как в реальности изменение качества происходит постепенно. В последнем случае показывать границу между участками в одну линию нецелесообразно, лучше использовать полосчатую окраску для показа переходной полосы.

Способ качественного фона допускает одновременное использование двух систем обозначений, когда одни характеристики передаются фоновой окраской, а другие - штриховыми обозначениями (рис. 14).

В экологическом картографировании способ качественного фона - один из самых употребительных. Он образует основное содержание на картах оценки экологических ситуаций, используется на комплексных экологических картах для показа распространения ландшафтов и характера использования земель, устойчивости ландшафтов к техногенным нагрузкам ит.п.

Способ количественного фона в некоторых работах рассматривается в качестве самостоятельного способа, однако вопрос о его статусе остается дискуссионным. В содержательном отношении этот способ должен быть аналогичен способу качественного фона с тем отличием, что применяется для показа количественных характеристик. Однако в природе практически отсутствуют такие явления, которые имели бы одинаковые количественные значения в пределах каких-то контуров и резко меняли их на границах.

Областью приложения количественного фона обычно считают морфометрическое картографирование. Но морфометрические характеристики (глубина и густота расчленения и др.) в пределах территориальных единиц являются либо абсолютными, либо относительными. Территориальные единицы, для которых эти характеристики определяются, всегда имеют условные границы и внутренне неоднородны. Те же особенности обычно составляют предмет изображения картодиаграмм, но традиционно этот способ (так же как и картодиаграммы) принято связывать только с социально-экономическими характеристиками. Тогда получается, что количественный фон - аналог картограмм, но применяемый к физико-географическим характеристикам, что нелогично.

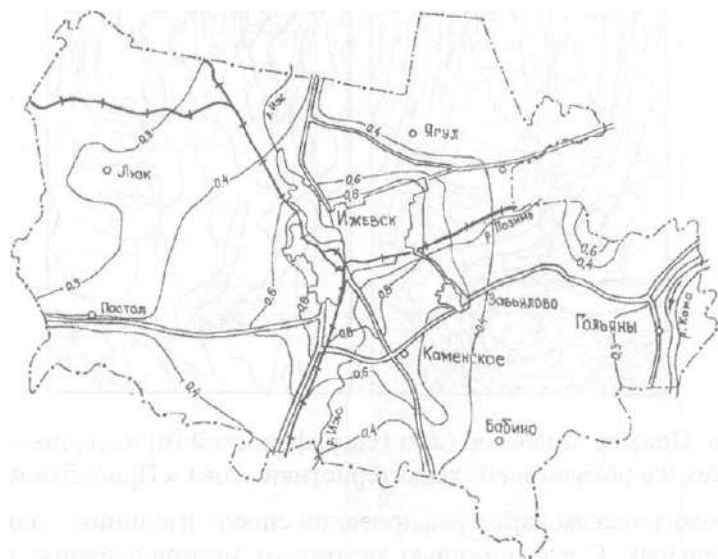
Способ изолиний. Изолинии, т. е. линии, соединяющие точки с одинаковыми значениями каких-либо количественных показателей, используются для количественной характеристики явлений сплошного распространения, постепенно изменяющихся в пространстве. К примерам таких явлений относятся температуры воздуха, количество осадков, абсолютные отметки, концентрации тех или иных веществ. С точки зрения использования изобразительных средств, здесь преобладают линии различных структур, цветов и толщины.

Для лучшего чтения карт и придания им большей наглядности пространство между соседними изолиниями нередко окрашивают или (на черно-белых картах) штрихуют. Такая разновидность способа изолиний называется способом изолиний с послойной окраской. Как отмечалось выше, подбор цветов для

послойной окраски должен учитывать содержание картографируемых явлений, ассоциироваться с ними. Дополнение изолиний послойной окраской делает возможным использование на той же карте второй системы изолиний. Так, на климатических картах нередко обозначают изолиниями с послойной окраской средние годовые или месячные температуры, а второй системой изолиний (утолщенные цветные линии) - характеристик радиационного режима. Но это возможно только при несложном рисунке изолиний, образующих вторую систему.

К числу достоинств способа изолиний относятся его простота, наглядность и удобство для выполнения измерений. На картах, построенных с помощью данного способа, легенды бывают очень просты по содержанию и обычно сводятся к шкалам и/или оцифровке изолиний (рис. 15).

При использовании способа изолиний большое значение имеет метод выполнения *интерполяции*, т. е. распределения разницы значений соседних точек на расстояние между ними. Наиболее распространенные методы интерполяции - линейный и географический. При линейной интерполяции разница значений распределяется равномерно, пропорционально расстоянию между ними. В этом случае рисунок распределения изолиний принимает формальный характер и часто имеет мало общего с реальностью (пример - рис. 16а). При географической интерполяции разница значений распределяется не равномерно, а с учетом географических закономерностей (рис. 16б). Наибольшее значение имеет учет рельефа и характера растительности.



изводственного объекта или магистральной автодороги, а на территории объекта (полотне дороги) отобрать пробу и выполнить анализ не удалось, то контур повышенного загрязнения обычно распространяют на всю территорию его вероятного источника.

Способ изолиний очень удобен для применения количественных методов обработки, преобразования и анализа картографических изображений. Он позволяет определять характеристики в заданных контрольных точках, рассчитывать статистические зависимости и эмпирические уравнения, выполнять сложение и вычитание поверхностей, разложение их на составляющие и др. Поэтому с помощью способа изолиний могут передаваться и явления, по своему содержанию не подходящие или малоподходящие для данного способа. Для количественной характеристики явлений, имеющих ограниченное по площади распро-

6

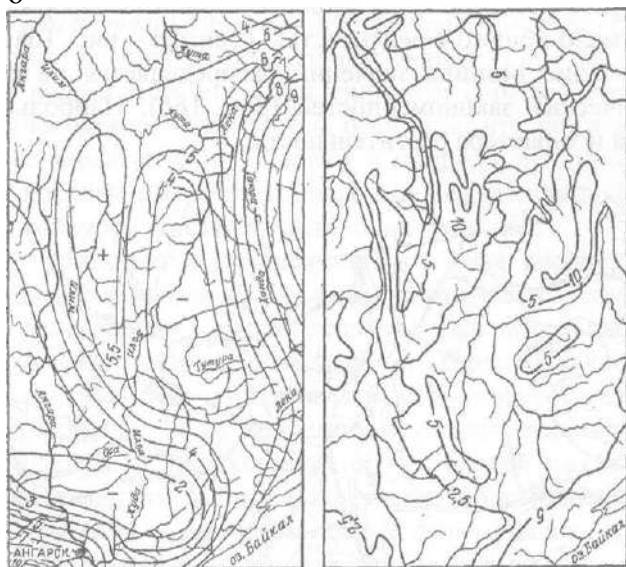


Рис. 16. Пример линейной (а) и географической (б) интерполяции оных и тех же показате-
странение, также могут быть использованы **псевдоизолинии**. Псевдоизолинии
как бы рас-

пространяют дискретные явления (например, источники выбросов и сбросов) на всю площадь картографирования и т. о. приводят их к виду, удобному для сопоставления с другими количественными характеристиками.

В экологическом картографировании способ изолиний - один из наиболее употребительных. С его помощью картируют многочисленные физико-географические параметры, частные и общие количественные характеристики загрязнения, интенсивность геодинамических процессов и др.

Способ ареалов используется для показа явлений, имеющих ограниченное по площади распространение, причем в пределах этой площади картографируемое явление может быть дискретным (т. е. встречаться в изолированных пунктах и на участках), сплошным или рассеянным. Отличия способа ареалов

от способа качественного фона связаны с типом локализации отображаемых явлений и необязательностью рисовки границ. При использовании способа ареалов территория, лежащая вне ареала, остается неохарактеризованной, тогда как способ качественного фона предполагает отнесение каждой точки закартированной территории к тому или иному выделу.

По отношению к используемым изобразительным средствам способ ареалов универсален как никакой другой: он может быть реализован с помощью немасштабных рисунков (в отличие от значков, не имеющих

четкой координатной привязки), линейных или площадных обозначений

бражаемых явлений, ограничиваясь показом их распространения.

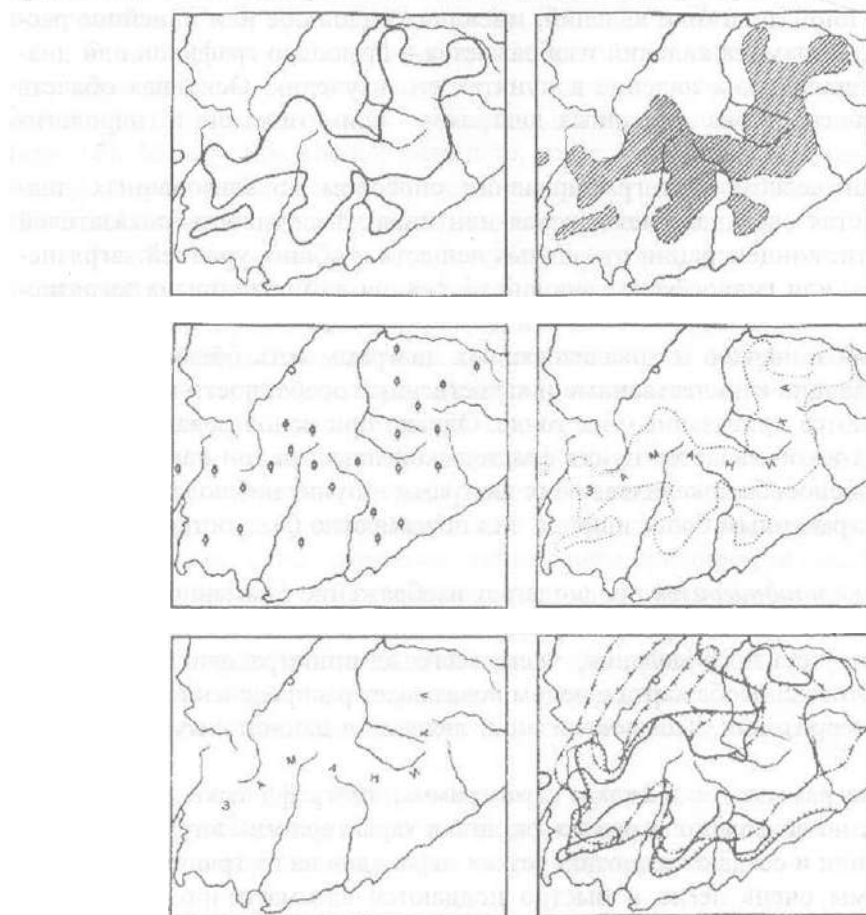


Рис. 17. Разные способы изображения ареалов (по [3])

и даже буквенно-цифровых индексов или надписей (рис. 17). Способ ареалов, как правило, не несет информации о качественных или количественных характеристиках изображаемых явлений, ограничиваясь показом их распространения.

В экологическом картографировании способ ареалов применяется по своему прямому назначению: для показа ареалов биологических видов, особо охраняемых природных территорий, участков распространения определенных видов загрязнения (без их количественной характеристики), геодинамических процессов.

Точечный способ используется для передачи явлений рассеянного пространства (поголовье скота, посевные площади). Изобразительным средством является множество точек одинакового размера, каждая из которых имеет определенный «вес» - значение количественного показателя. Иногда применяют две-три точки разного размера с разным «весом». Область применения данного способа картографических изображений, как правило, ограничивается картами сельского хозяйства. В экологическом картографировании точечный способ пока практически не нашел применения. Возможно его использование для показа распространения редких и охраняемых либо опасных для человека биологических видов.

Способ локализованных диаграмм используется для передачи на карте сезонной или иной динамики явлений, имеющих сплошное или линейное пространство. Динамика явлений изображается с помощью графиков или диаграмм, характеризующих явление в пунктах его изучения. Основная область применения способа локализованных диаграмм - климатические и гидрологические карты.

В экологическом картографировании способом локализованных диаграмм передается сезонная, межгодовая или иная изменчивость показателей заболеваемости, концентрации отдельных веществ и общих уровней загрязнения атмосферы или гидросферы, условий рассеяния или потенциала загрязнения.

У способов значков и локализованных диаграмм есть общая черта: рисунки, выражающие количественные и качественные особенности объектов, на карте оказываются привязанными к точке. Однако при использовании способа значков этой точкой является пункт фактической локализации явления, а при использовании способа локализованных диаграмм - пункт наблюдения за явлением, распространенным более широко или повсеместно (метеостанция, гидропост и т. п.).

Способ картодиаграмм предполагает изображение суммарной величины каких-либо явлений с помощью графиков или диаграмм, помещаемых внутри единиц территориального деления, чаще всего административного. При использовании этого способа карта в целом показывает распределение явления по исследуемой территории. Тип локализации явления в данной ситуации может быть любым.

Картодиаграммы, так же как и картограммы, географически несовершенны, поскольку не позволяют отражать различия характеристик внутри территориальных единиц и создают иллюзию резких перепадов на их границах. Однако картодиаграммы очень легко и быстро поддаются автоматизированному построению и их использование оправданно, если требуется быстро получить территориальное распространение статистических данных. По своему содержанию этот способ можно рассматривать как статистическую таблицу, наложенную на схематическую карту.

4.1.3.5 Особенности употребления способов картографических изображений в экологическом картографировании

В целом, в экологическом картографировании употребляют те же способы картографических изображений, что и в других тематических областях. Многообразие содержания экологических карт влечет за собой многообразие применяемых изобразительных способов, охватывающее последние практически полностью. Специфика заключается лишь в содержательных особенностях картографируемых явлений. Все вышесказанное можно объединить в таблицу (табл. 1), которая систематизирует способы картографических изображений с учетом ведущих, «способообразующих» факторов, таких как локализация явления, характер передаваемой информации, используемые условные обозначения.

Развитие технологий сказывается и на способах картографических изображений. Так, при использовании методов дистанционного зондирования получило распространение использование условных цветов для показа интенсивности загрязнения. С картографической точки зрения это означает стирание грани между способами качественного фона и изолиний: при наличии оцифровки это способ изолиний с послойной окраской, а при отсутствии или использовании лингвистических переменных вроде «меньше»-«больше» - качественный фон.

4.1.4 Компоновка карт

Компоновка карты - использование внутреннего пространства карты для размещения картографического изображения, легенды, вспомогательного оснащения. Компоновка включает также определение внешних границ изображаемой территории, выбор центрального меридиана и (при необходимости) отклонение от обычного ориентирования карт на север, разрывы внешней рамки для показа выступающих частей территории.

4.1.5 Вспомогательное оснащение карт

Вспомогательное оснащение карты может включать дополнительные (врезные) карты, графики, диаграммы, профили, фотографии и рисунки, табличные и текстовые данные. Вспомогательное оснащение дополняет основную карту сведениями, по каким-либо причинам не нашедшими на ней достаточного отражения. Элементы вспомогательного оснащения размещают на свободных местах внутри рамки карты либо на ее полях.

4.2 Классификация карт

Географические карты, как явления сложные и многоплановые, могут быть классифицированы по разным признакам. Наиболее употребительными и практически значимыми являются классификации карт по масштабу, назначению и содержанию. Классификация карт по масштабу уже рассматривалась в предыдущей лекции.

4.2.1 Классификация карт по назначению

Классификация по назначению включает деление карт на первом уровне на многоцелевые и специальные. Однако грань между теми и другими, так же как и между разновидностями специальных карт, не всегда отчетлива. Нередко карты, созданные для одних целей, находят применение и для других.

Многоцелевые карты адресуются одновременно разным категориям пользователей и предназначаются для решения разнообразных задач. Наиболее распространенными среди них являются топографические карты, применяемые в навигационных целях, при научно-исследовательских и изыскательских работах, проектировании и строительстве хозяйственных объектов, решении различных оперативно-хозяйственных задач, в правоохранительной и военной деятельности, при защите от чрезвычайных ситуаций и др. К многоцелевым относятся также научно-справочные карты, адресуемые разнообразным категориям юридических и физических лиц.

Специальные карты предназначаются для определенных категорий пользователей, адаптируются к их специфическим потребностям и подразделяются по видам деятельности, требующим картографического обеспечения.

Учебные карты являются наиболее распространенными и массовыми среди специальных карт. Их содержание согласуется с образовательными стандартами и программными требованиями соответствующего учебного курса или раздела курса, отдельной учебной темы. На учебных картах должны находить отражение явления и объекты, изучение которых предусматривается соответствующей программой; практически обычно объекты показываются с некоторым «запасом». Особенности оформления учебных карт связаны с тем, что от карт этой группы в наибольшей степени требуется наглядность. В связи с этим на учебных картах изображается минимум объектов, но для их обозначения используются яркие, хорошо заметные и в то же время простые условные обозначения. Картографическое изображение часто сопровождается пояснительными текстами, рисунками, графиками и диаграммами.

Содержание учебных карт существенно дифференцируется в зависимости от уровня образования, на который карта ориентирована. Наиболее простые, предельно разгруженные карты создаются для дошкольного и начального образования, тогда как карты для высшей школы по содержанию приближаются к научно-справочным.

Карты для различных отраслей экономики и управления — содержание которых посвящается учету и оценке природных ресурсов, организации их использования, охраны и воспроизводства, проектированию, строительству и эксплуатации различных сооружений. Наиболее распространенные разновидности карт данной категории (геологические, лесные, почвенные, климатические, гидрологические) рассматриваются ниже.

Карты данной группы, в отличие от ряда других специальных карт (учебных, навигационных и дорожных, туристских), предназначаются для весьма ограниченного круга пользователей и поэтому если и издаются типографским

способом, то очень небольшими тиражами. В большинстве же случаев карты для различных отраслей экономики и управления создаются в нескольких экземплярах или остаются только компьютерными.

Военные карты - это топографические или мелкомасштабные научно-справочные карты с дополнительно нанесенной специальной информацией военного характера.

Навигационные и дорожные карты предназначены для эффективного и безопасного перемещения транспортных средств по наземным, водным и воздушным путям. На картах данной группы особое внимание уделяется условиям перемещения, опасностям, объектам транспортной инфраструктуры и ориентирам. Среди навигационных и дорожных карт различают:

- аэронавигационные (по содержанию близкие к топографическим, но с более подробными данными о величинах магнитного склонения, показом аэродромов и трасс захода на посадку, радиостанций и центров управления воздушным движением и т. п.);
- морские (с подробным показом береговых линий и мелководий, различных опасностей для судов, а также маяков и других навигационных объектов, портовых сооружений, якорных стоянок и др.);
- лоцманские (по содержанию аналогичны морским, но создаются для внутренних водных путей - судоходных рек, озёр и каналов);
- автодорожные (с подробным показом дорог различных категорий и элементов транспортной инфраструктуры).

Туристские карты - обычно представляющие собой топографические соответствующих масштабов, разгруженные от элементов геодезии, с упрощенным показом рельефа, но дополненные в отношении объектов инфраструктуры туризма и возможных опасностей.

4.2.2 Классификация карт по содержанию

Как отмечалось выше, на первом уровне классификации географические карты делятся на общегеографические и тематические.

Общегеографические карты посвящаются показу объектов и явлений, непосредственно представленных на местности: рельефа, гидрографии, населенных

пунктов, путей сообщения, границ, важнейших элементов растительности и грунтов. Содержание общегеографических карт находится в зависимости только от их масштаба, в связи с чем среди них различают:

- обзорные (масштаб мельче 1:1 000 000), охарактеризованы выше как мелкомасштабные;
- обзорно-топографические (масштаб от 1:250 000 до 1:1 000 000), охарактеризованы выше как среднемасштабные;
- топографические (масштаб 1:200 000 и крупнее), охарактеризованы выше как крупномасштабные.

Тематические карты, напротив, весьма многообразны, вследствие чего их классификация сложна и включает много уровней. Совокупный объект изображения на тематических картах - все явления, обладающие свойством пространственной изменчивости. По мере научно-технического прогресса и общественного развития число таких явлений непрерывно растет. Поэтому классификация тематических карт также находится в процессе Непрерывного развития. По мере появления новых по содержанию карт появляются новые классификационные группы, причем не только на низовых классификационных уровнях. Темпы этого процесса таковы, что практика подчас опережает её теоретическое обобщение и осмысление и для новых карт может не находиться места в старых классификациях.

Классификацию тематических карт принято начинать с деления их на карты природных явлений (физико-географические), и карты общественных явлений (социально-экономические). Однако в это двучленное деление «не вписываются» экологические карты, которые посвящаются взаимодействию природных и общественных явлений и не могут быть отнесены ни к одной из этих двух групп в отдельности. При этом по количеству и многообразию экологические карты уже вполне сопоставимы с физико-географическими и социально-экономическими. Поэтому представляется целесообразным и своевременным выделять на первом уровне деления тематических карт три основных группы: карты природных явлений (физико-географические), карты общественных явлений (социально-экономические), карты взаимодействия природы и общества (экологические).

Физико-географические, социально-экономические и экологические карты отличаются друг от друга не столько по объектам картографирования, сколько по подходам и оценочным критериям. Так, атмосферный воздух является одновременно объектом показа на климатических (многочисленные частные и обобщающие показатели), экономических (климатические ресурсы сельского хозяйства, рекреации, условия хозяйственной деятельности) и экологических (факторы, условия и уровни загрязнения) картах. Аналогично обстоит дело с другими компонентами природной среды.

Карты природных явлений (<физико-географические) подразделяются по компонентам природной среды и в то же время по изучающим их наукам. Среди них различаются:

- геологические (карты литосферы) - включают тектонические и неотектонические, стратиграфические (обычно их называют геологическими), четвертичных отложений (их показывают на отдельных картах), литолого-фациальные, гидрогеологические, инженерно-геологические, геохимические, полезных ископаемых, а также разнообразные геофизические (характеризуют гравитационные, электрические, магнитные поля);

- геоморфологические (карты рельефа) - включают собственно геоморфологические, геоморфологического районирования, морфометрические, современных экзогенных и эндогенных процессов и др.;

-климатические (карты атмосферы)- включают карты атмосферного давления, температурных показателей, атмосферных осадков, ветрового режима и других частных характеристик, а также обобщающие - синоптические (характеризующие метеоситуацию на определенный момент) и климатического районирования;

- гидрологические (карты вод суши) - включают карты стока и факторов стока, твердого стока, гидрохимические и ионного стока, ледовых явлений, гидрологического районирования;

- океанографические (карты морей и океанов) - включают батиметрические, гидрохимические, волнений, течений и других динамических процессов, термического режима, донных осадков, океанографического районирования;

- почвенные (карты педосферы) - включают собственно почвенные (типов, подтипов, видов и разновидностей почв), агрохимические, почвенно-мелиоративные, эродированности почв, почвенного районирования;

- геоботанические и зоогеографические (карты биосферы) - включают карты ареалов растений, животных и грибов, типов растительности, распространения флоры и фауны, лесные, фенологические, биоразнообразия и биопродуктивности;

- общие физико-географические (карты природных комплексов) - включают ландшафтные, ландшафтно-динамические, физико-географического районирования.

Приведенный краткий перечень далеко не исчерпывает многообразие карт природных явлений. Едва ли не каждый из упомянутых видов карт может быть подразделен далее: геологические карты - по отображаемым стратиграфическим подразделениям, геохимические - по химическим элементам, климатические - по метеоэлементам и периодам осреднения, геоботанические и зоогеографические - по систематическим группам растений, животных и грибов и др.

Карты общественных явлений (социально-экономические) подразделяются по видам человеческой деятельности, категориям общественных явлений и изучающим их наукам. Среди них различают следующие группы:

- населения - включают карты численности и плотности населения, половозрастного, национального, социального и конфессионального состава, демографические (рождаемости, смертности и естественного движения), занятости и безработицы, жизненного уровня и человеческого капитала;

- экономики - включают карты общеэкономические, природных ресурсов (минеральных, климатических и в т. ч. агроклиматических, водных, земельных, лесных), промышленности (в целом и по отраслям), сельского хозяйства (в целом и по отраслям), лесного хозяйства, рыболовства и промыслов, транспорта (в целом и по видам), связи (в целом и по видам), торговли и финансов, экономико-географического районирования;

- социальной инфраструктуры - включают карты учреждений образования, здравоохранения, физкультуры и спорта, объектов рекреации и туризма;

-науки и культуры - включают карты научных учреждений и научной инфраструктуры, учреждений культуры, памятников культуры и их охраны;

-политические и политико-административные - включают карты политико-административного деления, политических организаций, геополитических интересов и конфликтов, политических предпочтений и электоральных результатов;

-исторические - включают карты археологических памятников и культур, исторических событий (военных и политических, экономических, научных, культурных).

Карты общественных явлений также могут классифицироваться и далее: демографические - по методикам создания, периодам осреднения и датам; экономические - по отраслям и подотраслям, технологиям, категориям предприятий исторические - по эпохам и периодам и т. п.

Карты взаимодействия природы и общества (экологические) классифицируются по-разному, в зависимости от принимаемых классификационных принципов:

- по назначению выделяются карты для практической природоохранной деятельности, для научных исследований природоохранной направленности, для экологического образования и воспитания;

-по охвату компонентов природной среды различают карты состояния атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод суши, морских вод, почв, недр, растительности и животного мира, физических полей, а также комплексные экологические;

- по компонентам экологических ситуаций - карты устойчивости природной среды, воздействий на природную среду, состояния природной среды, экологической политики и природоохранных мероприятий;

- по факторам и механизмам воздействия на здоровье человека - карты комфортности природной среды, природного и техногенного риска, в т. ч. риска от различных видов загрязнения;

- по научно-прикладной направленности, в зависимости от которой карты подразделяются на инвентаризационные (нацеленные на учет и описательные характеристики природных объектов), оценочные (характеризующие соответствие состояний и условий природной среды каким-либо критериям и/или нормативам, прогнозные (отображающие предполагаемые и/или недоступные для непосредственного изучения природные объекты и их свойства), рекомендательные (направленные на оптимизацию и гармонизацию отношений в природной среде, предотвращение или смягчение неблагоприятных явлений и их последствий).

Экологические карты также могут быть классифицированы далее по многочисленным частным признакам, таким как виды и формы нахождения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, поверхностных и подземных водах, почвах, заболевания и их группы и др. Специфическим для экологических карт является их деление по источникам исходной информации на составленные по данным:

- дистанционного зондирования;
- статистических материалов и результатов их обработки;
- полевого картографирования и мониторинга;
- изучения состояния биоиндикаторов;
- обобщения материалов из разных источников.

К экологическим картам близко примыкают **медико-географические**, среди которых различают карты природных и социальных предпосылок заболеваний, уровней и видов заболеваемости, причин и факторов смертности.

4.2.3 Характеристика топографических карт и приемы работы с ними

4.2.3.1 Свойства и содержание топографических карт

Топографическая карта - основной графический документ о местности, содержащий точное, подробное и наглядное изображение рельефа, гидрографии, населенных пунктов, коммуникаций и других местных предметов. Топографические карты, создаваемые в России, образуют единый масштабный ряд, имеют единую систему разграфки и номенклатуры, общие условные обозначения. Таблицы условных обозначений издаются отдельно от карт и доступны в интернете. Но большинство обозначений топографических карт понятно для опознания по зрительной ассоциации.

К важнейшим свойствам топографических карт относятся: геометрическая точность, географическое соответствие, достоверность, современность и полнота содержания. Под геометрической точностью понимается соответствие местоположений, очертаний и размеров объектов на местности и на карте. Географическое соответствие означает изображение местности на карте в основных, типических чертах и пространственных взаимосвязях, с учетом специфики территории. Достоверность карты означает соответствие её содержания действительности на определенную дату, которая должна указываться на карте. Современной является карта, соответствующая текущему состоянию местности. Карта, утратившая свойство современности, является устаревшей и подлежит обновлению. Устаревшие карты непригодны или малопригодны для решения практических задач, но могут представлять научный интерес как материал для изучения динамики природных процессов и истории хозяйственного освоения.

Таблица 4

Нормативы изображения различных объектов на топографических картах разных масштабов

Изображаемые объекты	Масштабы и нормативы изображения			
	1:50 000	1:100 000	1:200 000	1:500 000
Дороги шоссейные	Все	Все	Все	С отбором
Дороги грунтовые	Все	Основные	Основные	В малонаселённой местности
Населённые пункты	Все	Все	С числом домов более 10	Не более 1 на 25 км ²
Отдельные дворы	Все	Частично	Редко	Нет
Водотоки длиной более	0,5 км	1 км	2 км	5 км
Озера площадью более	0,5 га	2 га	8 га	50 га
Болота площадью более	5 га	20 га	100 га	600 га
Леса площадью более	2,5 га	Юга	40 га	100 га
Обрывы, насыпи, дамбы	высотой более	1 м	2 м	3 м
	длиной более	150 м	300 м	500 м

Топографические карты России до масштаба 1:50 000 включительно имеют гриф секретности; карты масштаба 1:100 000 предназначены для служебного пользования (ДСП), мельче 1:100 000- не секретные. Но в настоящее время опубликовано большое количество открытых карт масштаба 1:100 000 и крупнее, с которых сняты сведения о геодезических пунктах, характеристики инженерных сооружений, упрощенно показан или вообще не показан рельеф и т. п. В России созданием и обновлением топографических карт занимаются АО «Роскартография» и подведомственные ему государственные аэрогеодезические предприятия, а также подразделения Топографической службы Вооруженных сил РФ.

Содержание топографических карт принято разделять на рельеф и ситуацию. Последняя включает в себя гидрографию, населенные пункты, дороги и другие коммуникации, растительность и грунты. Рельеф относительно устойчив во времени, за исключением территорий, подвергшихся сильному изменению при инженерной подготовке к строительству и застройке, мелиоративном освоении либо подвергшихся катастрофическим природным процессам (вулканические извержения, сели, крупные оползни и т. п.). Ситуация изменяется значительно быстрее, от месяцев в районах активного строительства до десятилетий в ненаселенных районах, где основными факторами изменений являются русловые процессы на реках, сукцессионная смена растительных ассоциаций и лесные пожары, эрозионные, карстовые и криогенные процессы.

4.2.3.2 Разграфка и номенклатура топографических карт

Работа с топогра-

фическими картами при подготовке к полевым геоэкологическим и другим исследованиям начинается с подбора карт. Для этого необходимо знать разграфку и номенклатуру топографических карт. Разграфкой карт называется система деления их на листы, номенклатурой – система обозначения листов. В основе разграфки и номенклатуры российских карт лежит упомянутая выше (подраздел 1.2.1) система 6-градусных координатных зон и 4-градусных рядов, разработанная на рубеже XIX и XX вв. для международной миллионной карты. Отсчет 6-градусных зон ведется от 180-го меридиана, с запада на восток, зоны нумеруются арабскими цифрами, от 1-й до 60-й. 4-градусные широтные ряды обозначаются прописными буквами латинского алфавита – начиная с А. Итого лист карты масштаба 1:1 000 000 занимает 6° по широте и 4° по долготе и обозначается буквой широтного ряда и цифрой долготной зоны (колонны). Например, Москва находится в пределах листа N-37 (рис. 25).

В Южном полушарии листы обозначаются аналогичным образом, но с прибавлением букв ЮП, например L-22 ЮП.

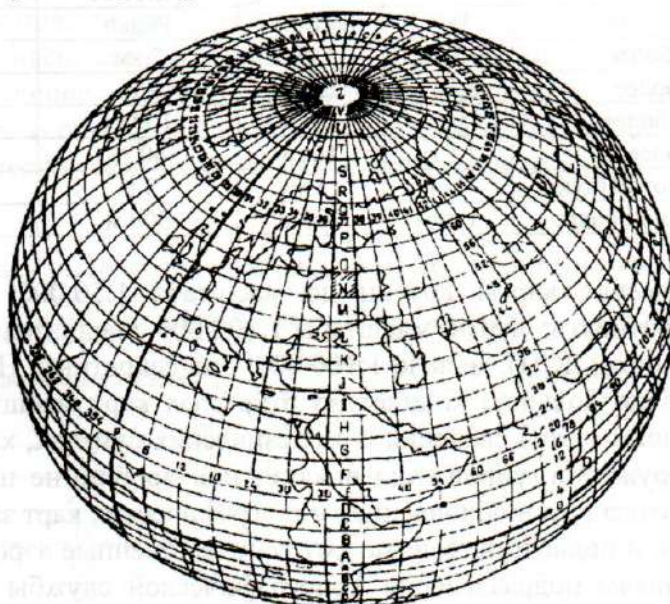


Рис. 25. Схема разграфки и номенклатуры листов топографических карт масштаба 1:1 000 000

Листы карт масштабов 1:500 000, 1:200 000 и 1:100 000 получают делением листа масштаба 1:1 000 000. Обозначения листов этих масштабов получают прибавлением соответствующих букв и цифр к обозначению листа масштаба 1:1 000 000 (рис. 26).

Листы масштаба 1:500 000 получают делением листа масштаба 1:1 000 000 на 4 части, соответственно каждый из листов масштаба 1:500 000

занимает 3° по долготе и 2° по широте. Листы масштаба 1:500 000 обозначают прописными буквами русского алфавита.

Листы масштаба 1:200 000 получают делением листа масштаба 1:1 000 000 на 36 частей, соответственно каждый из листов масштаба 1:200 000 занимает 1° по долготе и $40'$ по широте. Листы масштаба 1:200 000 обозначают римскими шифрами.

Листы масштаба 1:100 000 получают делением листа масштаба 1:1 000 000 на 144 части, соответственно каждый из листов масштаба 1:100 000 занимает $30'$ по долготе и $20'$ по широте. Листы масштаба 1:100 000 обозначают арабскими шифрами.

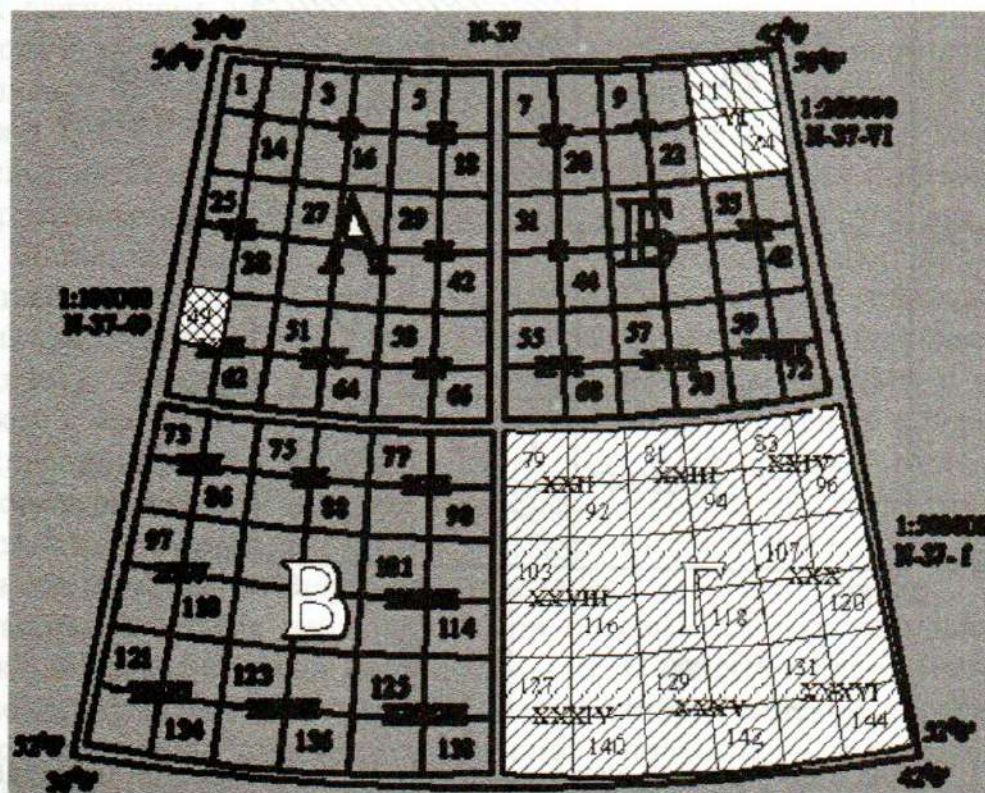


Рис. 26. Схема получения из листа масштаба 1:1 000 000 и обозначения листов масштабов 1:500 000, 1:200 000 и 1:100 000

Листы масштабов 1:50 000, 1:25 000 и 1:10 000 получают последовательным делением листов масштаба 1:100 000. Обозначения их также получают последовательным прибавлением соответствующих букв и цифр к обозначению листа масштаба 1:100 000 (рис. 27).

Листы масштаба 1:50 000 получают делением листа масштаба 1:100 000 на 4 части, соответственно каждый из листов масштаба 1:50 000 занимает $15'$ по долготе и $10'$ по широте. Листы масштаба 1:50 000 обозначают прописными буквами русского алфавита.

Листы масштаба 1:25 000 получают делением листа масштаба 1:50 000 на 4 части, соответственно каждый из листов масштаба 1:25 000 занимает $7'30''$ по долготе и $5'$ по широте. Листы масштаба 1:25 000 обозначают строчными буквами русского алфавита.

Листы масштаба 1:10 000 получают делением листа масштаба 1:25 000 на 4 части, соответственно каждый из листов масштаба 1:10 000 занимает 3'45" по долготе и 2'30" по широте. Листы масштаба 1:10 000 обозначают арабскими цифрами.

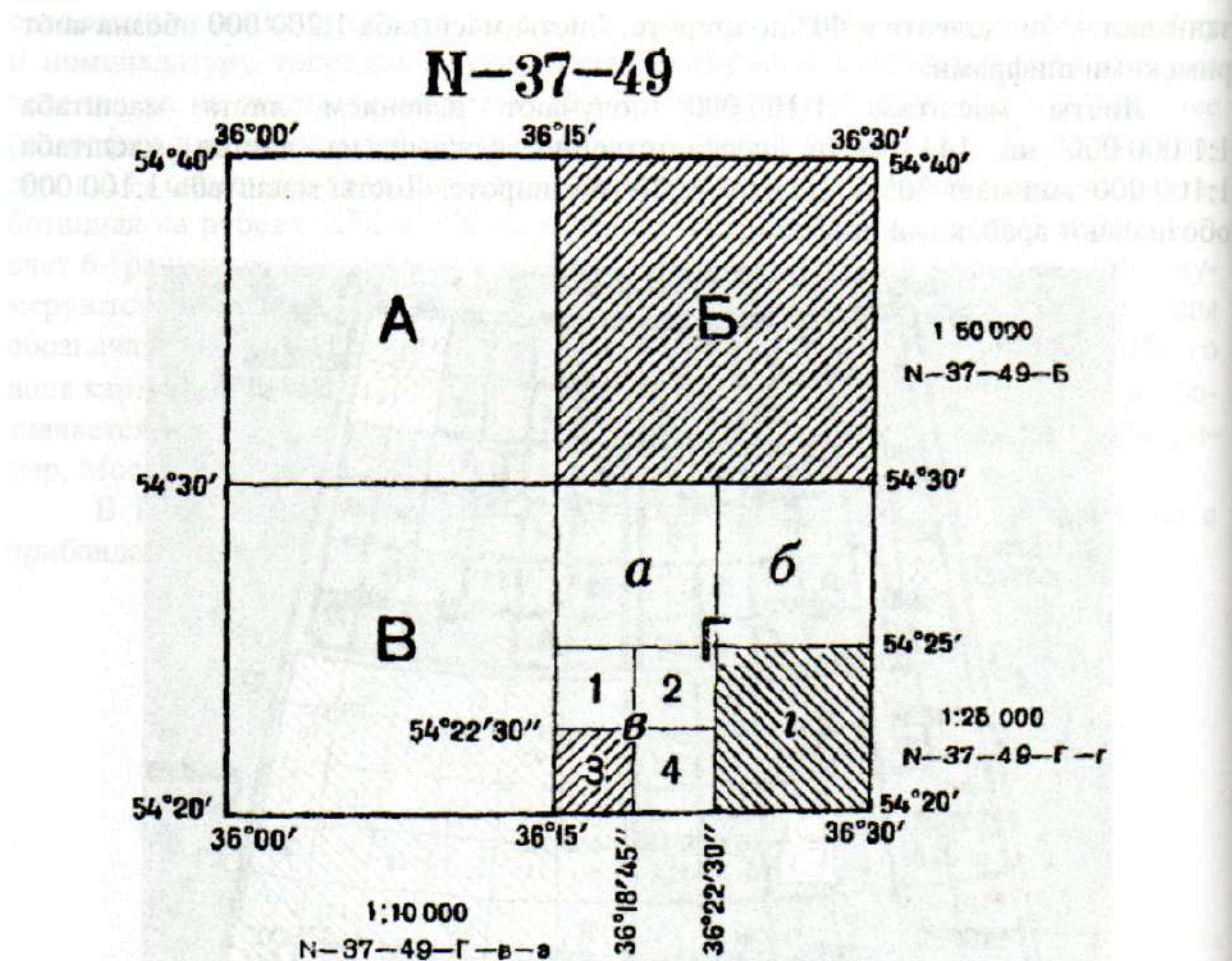


Рис. 27. Схема получения из листа масштаба 1:100 000 листов масштабов 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000 и их обозначения

4.2.3.2 Использование топографических карт при геоэкологических исследованиях

Анализ карт при подготовке к полевым работам начинают с выделения речной и овражно-балочной сети: оконтуривают днища речных долин, оврагов, балок и других понижений рельефа. Междуречные пространства разделяют по крутизне на контуры с примерно одинаковыми расстояниями между горизонталями. Разделяющие эти контуры перегибы поверхностей редко бывают случайными, поэтому во многих случаях так можно предварительно наметить участки с разными почвами и подстилающими их грунтами. При планировании полевых работ требуется выполнять измерения расстояний и уклонов, оценивать расчлененность и проходимость местности.

К важнейшим элементам полевых работ относится ориентирование на местности и привязка точек наблюдения. Ориентирование на местности по картам включает отождествление элементов ситуации на местности и на карте, что позволяет предвидеть появление объектов на трассе движения и планировать свои действия. Объекты, удобные для опознания на местности и на карте, называют ориентирами. Ориентиры бывают точечные (здания и строения, трубы и башни, мосты, пересечения дорог и просек и т. п.), площадные (озера, крупные населенные пункты, парки и леса в малолесной местности) и линейные (железные и автомобильные дороги, реки, линии электропередач). Наиболее удобными являются линейные ориентиры, позволяющие передвигаться с надежной привязкой к местности и восстанавливать ориентировку при её потере. Наиболее распространенный способ восстановления ориентировки - выход при помощи компаса на линейный ориентир (реку, дорогу и др.), расположенный в приблизительно известном направлении (к северу, к югу и т. п.) от района местности, где произошла потеря ориентировки.

Работы на точках наблюдения при полевых работах начинаются с их привязки, в рамках которой местоположение наносится на карту или аэрофотоснимок и обозначается номером. Одновременно в полевом дневнике записывается положение точки по отношению к обозначенным на карте ориентирам (топографическая привязка) и элементам рельефа (геоморфологическая привязка). Ориентир, по отношению к которому осуществляется топографическая привязка, должен быть точечным: пересечение дорог, исток или устье ручья, оконечность населенного пункта и т. п. Пример привязки точки наблюдения: *в 0,25 км к СВ от южной оконечности д. Ивановка, в средней части левого склона долины р. Березовка в промоине обнажается и расчищено...* (далее следует описание почвы и подстилающих горных пород, а также микрорельефа, характера растительности и др.).

Все указанные действия требуют хороших навыков чтения

карты. 4.2.3.3 Основные приемы работы с топографической

Измерение расстояний - самая элементарная измерительная операция, входящая как составная часть и в ряд других операций. Короткие прямолинейные расстояния измеряют одним раствором циркуля-измерителя (рис. 28). Протяженные отрезки измеряют в несколько приемов, последовательно наращивая результат. Криволинейные отрезки и извилистые линии измеряют «шагами» циркуля-измерителя с коротким, тщательно вымеренным раствором (1 или 2 мм), либо курвиметром (рис. 29), прокатывая его колесико по измеряемой линии. Для точности криволинейные отрезки измеряют дважды, в прямом и обратном направлении, принимая за окончательный результат среднее значение. При большом расхождении измеряют в третий раз, после чего сильно отличающееся значение отбрасывают и осредняют два оставшихся. После того как результат (в мм) получен, его умножают на знаменатель масштаба и переводят из миллиметров в метры или километры.

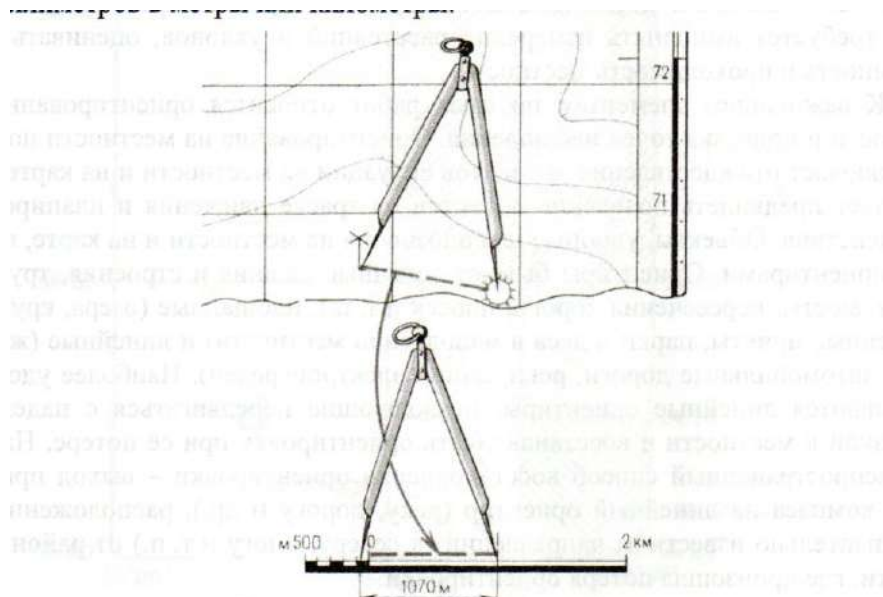


Рис. 28. Измерение прямолинейного отрезка



Рис. 29. Курвиметр

Определение плоских прямоугольных координат начинается с определения абсциссы ближайшей с юга и ординаты ближайшей с запада линий координатной (километровой) сетки. Полные значения абсцисс и ординат в километрах подписываются в углах карты; для остальных линий подписывают только две последние цифры. После этого по перпендикулярам к координатным линиям измеряют расстояния от них до точки, координаты которой определяют (приращения координат) и прибавляют соответственно к абсциссе и ординате линий (рис. 30).

Если точка, координаты которой определяют, располагается вблизи западной или южной рамки карты, то приращения координат измеряют от первой с востока или с севера координатной линии и полученные значения (отрицательные приращения) **вычитают** из соответствующей абсциссы или ординаты этой линии. В остальных случаях удобнее работать с положительными приращениями, к северу и востоку от координатных линий.

Определение географических координат отличается от определения плоских прямоугольных координат в связи с тем, что параллели и меридианы

на топографических картах представлены только рамками. Северную и южную рамки образуют отрезки параллелей, а западную и восточную -

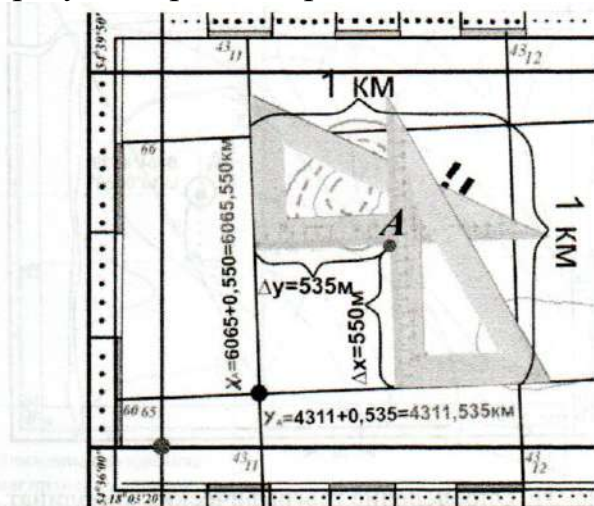


Рис. 30. Определение плоских прямоугольных координат точки

отрезки меридианов. Но в составе рамок карт имеются также минутные рамки (чередующиеся закрашенные и незакрашенные отрезки протяженностью по одной минуте) и точки для обозначения десятисекундных интервалов (рис. 30). Поэтому для удобства измерения рекомендуется соединить точки с одинаковыми широтами и долготами на противоположных рамках карты и обозначить (длинной линейкой) или провести (простым карандашом, временно) параллель и меридиан (достаточно отрезка вблизи определяемой точки). Чтобы приращення координат были положительными, рекомендуется параллель обозначать к югу, а меридиан к западу от определяемой точки (рис. 31). После этого измеряют по перпендикулярам расстояния от определяемой точки до параллели и меридиана и переводят линейные меры в угловые, решая пропорцию, в которой за известные линейные значения широты и долготы принимают измеренные значения минут (по минутной рамке) или 10-секундных интервалов.

Определение азимутов и дирекционных углов. При измерительных работах по карте и на местности используют следующие углы ориентирования:

- географический (истинный) азимут (A_{Γ}) - угол между северным направлением географического меридиана и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки;
- магнитный азимут (A_m) - угол между северным направлением магнитного меридиана и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки;
- дирекционный угол (α) - угол между северным направлением вертикальной линии координатной сетки и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки.

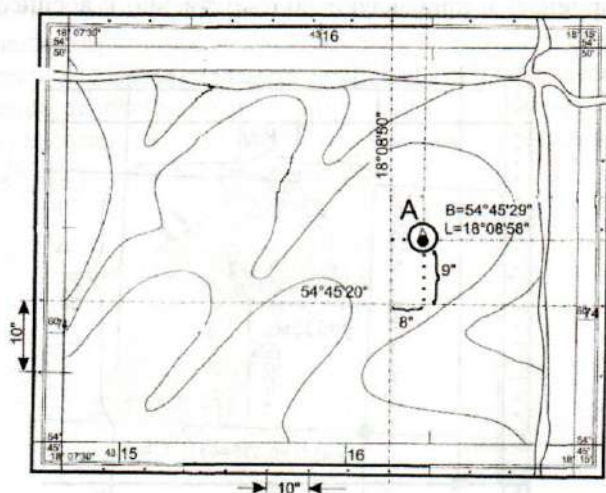


Рис. 31. Определение географических координат

Взаимоотношения перечисленных углов ориентирования показаны на рис. 32. Угол между географическим и магнитным меридианом называется магнитным склонением, обозначается δ и изменяется в пространстве и с

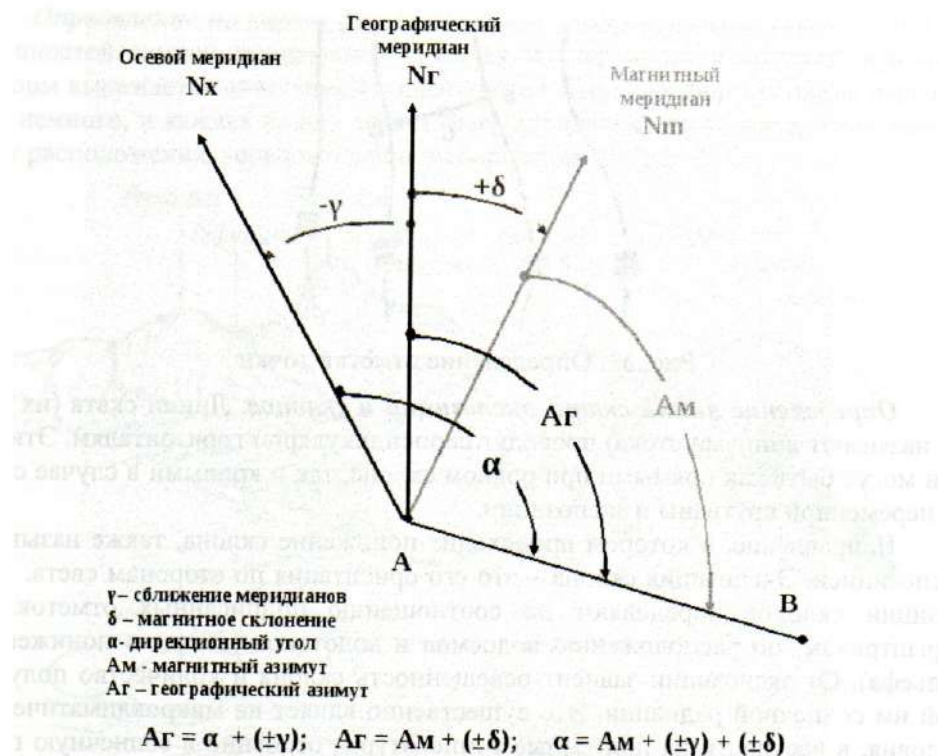


Рис. 32. Взаимоотношения между углами ориентирования

течением времени. Магнитное склонение может быть восточным (положительным) и западным (отрицательным).

Угол между северным направлением географического меридиана и северным направлением вертикальной линии координатной сетки называется сближением меридианов, обозначается γ и также может принимать положительные и отрицательные значения. Значения магнитных склонения и сближения мери-

дианов для данного листа подписывают под южной рамкой топографических карт. Зная эти величины, можно легко переходить от одних углов ориентирования к другим. При работах на местности обычно определяют магнитный азимут, поскольку направление магнитного меридиана легко определяется при помощи компаса (буссоли). При измерениях на карте удобнее измерять дирекционные углы.

Определение абсолютной отметки точки начинают с определения отметок горизонталей, между которыми точка располагается. Для этого считают отметки от ближайшей подписанной горизонтали или отметки, прибавляя или вычитая величины высоты сечения рельефа по числу интервалов между горизонталями. При этом направления повышения или понижения поверхности определяют по соотношению подписанных отметок или по бергштрихам - коротким черточкам, перпендикулярным к горизонталям и обращенным в направлении понижения.

Через точку, для которой определяют абсолютную отметку, проводят линию, перпендикулярную к выше- и нижележащей горизонтали. Далее измеряют длины отрезков этой линии выше и ниже определяемой точки и распределяют величину высоты сечения рельефа пропорционально отрезкам. Полученную разность высот между нижележащей горизонталью и точкой плюсуя к отметке нижележащей горизонтали. В приведенном на рис. 33 примере определяемая точка заключена между горизонталями 84 и 86 м. Если длина отрезка *ac* от нижележащей горизонтали составит 7 мм, а расстояние между горизонталями *ab* - 18 мм (перевод в расстояния на местности в данном случае необязателен, поскольку при решении пропорции размерность расстояний сокращается), то из пропорции отрезку *ac* соответствует превышение 0,8 м и отметка точки с 84,8 м.

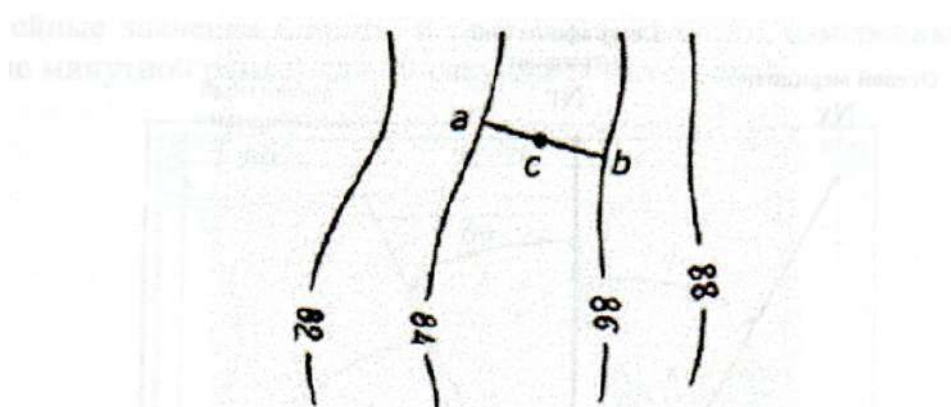


Рис. 33. Определение отметки точки

Определение линий ската, экспозиций и уклонов. Линии ската (их также называют линиями стока) проводят перпендикулярно горизонталям. Эти линии могут быть как прямыми при ровном склоне, так и кривыми в случае склона переменной крутизны и экспозиции.

Направление, в котором происходит понижение склона, также называют экспозицией. Экспозиция склона – это его ориентация по сторонам света. Экспозиции склонов определяют по соотношению подписанных отметок, по бергштрихам, по расположению водоемов и водотоков (всегда в понижениях рельефа). От экспозиции зависит освещенность склона и количество получаемой им солнечной радиации. Это существенно влияет на микроклиматические условия, в частности на приземные температуры, особенно в солнечную погоду, а также на увлажненность поверхности склона, сроки и интенсивность таяния снежного покрова.

Уклоны поверхности определяют при помощи шкал заложений (рис. 34), размещаемых под южной рамкой карты. Заложением называют кратчайшее расстояние между соседними горизонталями, простыми или утолщенными. Утолщенными для облегчения чтения карт показывают каждую пятую горизонталь.

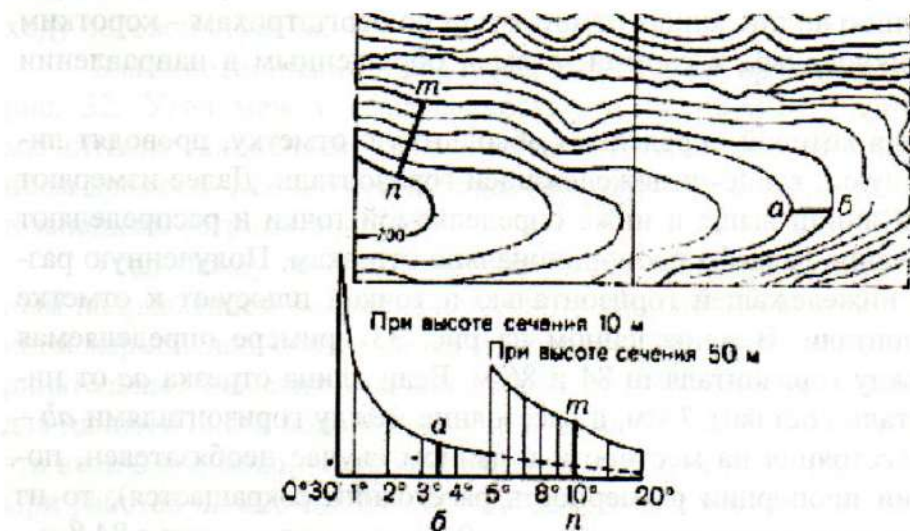


Рис. 34. Определение уклонов по шкалам заложений

Определение по карте форм рельефа. Рельефом называют совокупность неровностей земной поверхности. Каждая из неровностей соответствующим образом выражается сочетанием горизонталей. Типовых форм рельефа выделяется немного, и каждая из них может быть определена по характерному взаимному расположению горизонталей и по бергштрихам (рис 35).

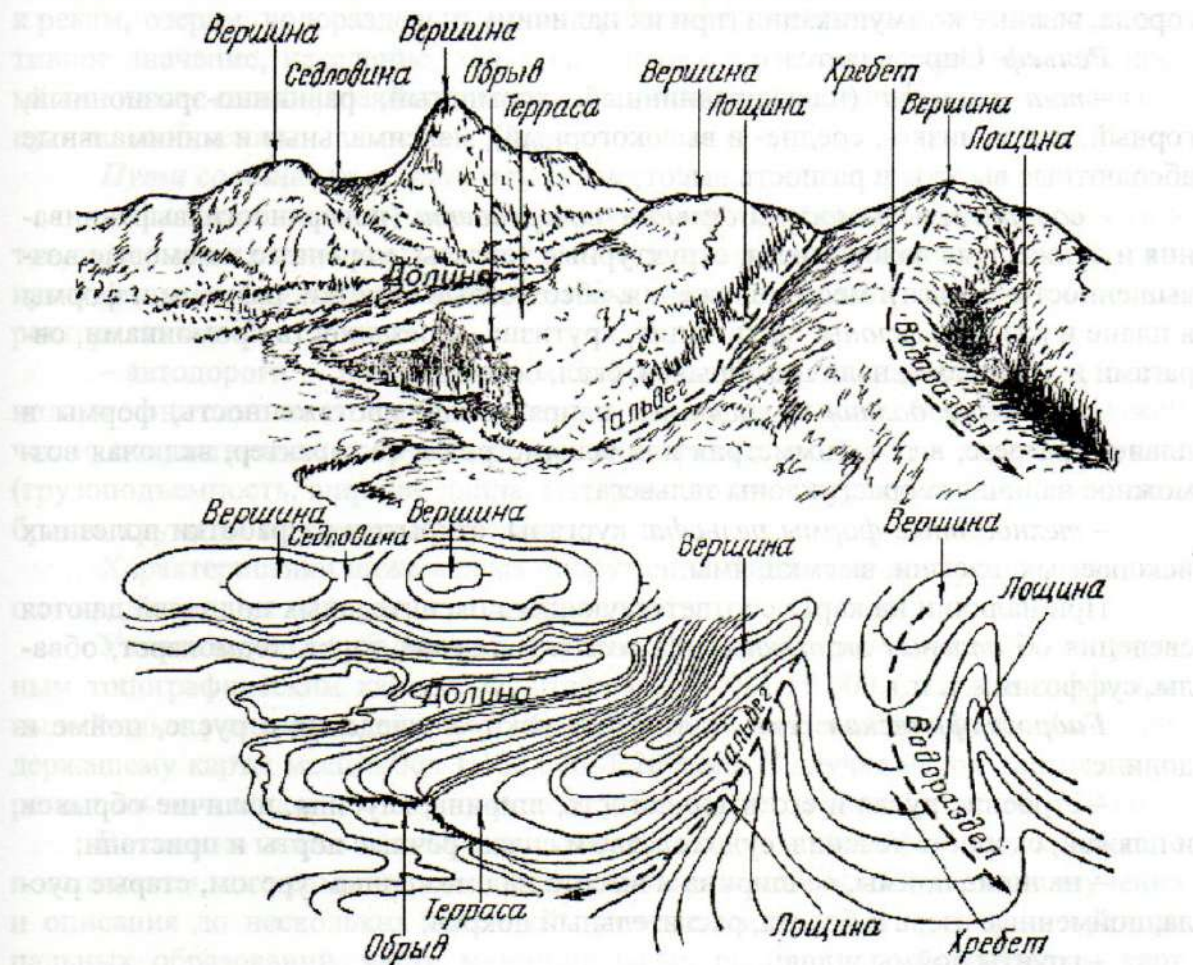


Рис. 35. Внешний вид и изображение горизонталями наиболее распространенных типовых форм и элементов рельефа

4.2.4 Геологические карты

4.2.4.1 Назначение и масштабы геологических карт

Назначение и масштабы. Геологическое картографирование - наиболее развитая в России отрасль создания, хранения и использования тематических карт. Геологические карты создаются в результате геологических съемок - комплексных исследований территорий, имеющих картографическую направленность. Проведение геологических съемок в России централизовано: их в настоящее время выполняют государственные геологические предприятия - территориальные подразделения АО «Росгеология». Геологическая съемка - первая стадия геологического изучения, предшествующая поискам и разведке месторождений полезных ископаемых. В настоящее время в комплексе с геологическими съемками часто проводят гидрогеологические, инженерно-геологические и геоэкологические исследования. Геологические съемки обычно выполняются по листам стандартной разграфки топографических карт (см. выше), вне зависимости от административных границ.

Основные масштабы геологических съемок в России - 1:200 000 и 1:50 000. Территория России практически полностью заснята в масштабе 1:200 000, но во многих случаях съемки выполнялись несколько десятилетий назад и в свете современных требований требуется доизучение. Съемки масштаба 1:50 000 для преобладающей части территории России пока не проведены. Для густонаселенных и наиболее экономически важных регионов создаются сводные карты масштаба 1:200 000 или 1:500 000. В более мелких масштабах Всероссийским геологическим институтом им. А. П. Карпинского создаются обобщающие карты: в масштабе 1:2 500 000 для территории России в целом, в масштабе 1:1 000 000 для листов стандартной разграфки. Упрощенные варианты обобщающих карт регионов (ГИС-атлас «Недра России») в настоящее время доступны в Интернете: <http://www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/>.

Содержание результатов геологических исследований. По результатам геологических съемок создаются геологические отчеты, состоящие из текста отчета (геологического описания), текстовых приложений (описаний скважин, результатов анализов и др.), графических приложений (карт и разрезов). Геологические отчеты хранятся в геологических фондах - федеральном в Москве, региональных в центрах регионов и в архивах геологических организаций, выполнявших работы. Типовой комплект карт в составе геологического отчета обычно включает следующие.

4.2.4.2 Разновидности геологических карт

Карты фактического материала

На картах фактического материала показывают размещение всех точек описания обнажений, скважин, шурфов, мест отбора проб, выполнения геофизических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологи-

ческих исследований. Все точки получения геологической и другой информации показываются значками и нумеруются. Описания обнажений, скважин, результаты анализов и опытов приводятся в текстовых приложениях под теми же номерами. Таким образом, карта фактического материала выполняет роль «ключа» ко всему отчету, показывая, какие именно данные имеются для тех или иных участков местности.

Геологические карты общего назначения

По результатам геологических работ составляется большое количество разнообразных карт. Здесь приведены только те карты, которые могут быть использованы при геоэкологическом картировании как материалы предшествующих геологических исследований.

На геологических картах общего назначения (геолого-стратиграфических) показываются качественным фоном, с дополнительным обозначением буквенными и цифровыми индексами, возраст и состав пород, выходящих на поверхность (пример - рис. 36). Основным элементом показа на геологических картах - стратиграфические подразделения. Их наименования, положение в разрезе и соответствующие им геологические индексы строго унифицированы, определяются Стратиграфическим кодексом РФ, регламентирующим разрабатываемые на его основе типовые легенды карт. Цвета, отражающие возраст крупных стратиграфических подразделений до систем включительно определены Международной стратиграфической шкалой: девонская система обозначается коричневым цветом, меловая - зеленым, и т. д. Более мелкие стратиграфические подразделения (отделы, ярусы, и т.д.) раскрашиваются оттенками света систем по принятому в геологии принципу «чем древнее, тем темнее». Кроме стратиграфических подразделений на этих картах изображаются интрузивные, нестратифицированные (неслоистые) метаморфические образования и разрывные дислокации горных пород. Интрузивные и метаморфические образования также раскрашиваются в установленные инструктивными материалами цвета, отражающие химический состав пород.

Второй системой качественного фона (штриховыми знаками) может показываться литологический состав пород. К этому обычно прибегают при пространственной неоднородности стратиграфических подразделений. Линейными знаками показываются геологические границы, разрывные нарушения, линии разрезом; значками - опорные обнажения и скважины, места важнейших фаунистических находок, измеренные в отдельных точках элементы залегания пород; ареалами - зоны развития метаморфизма.

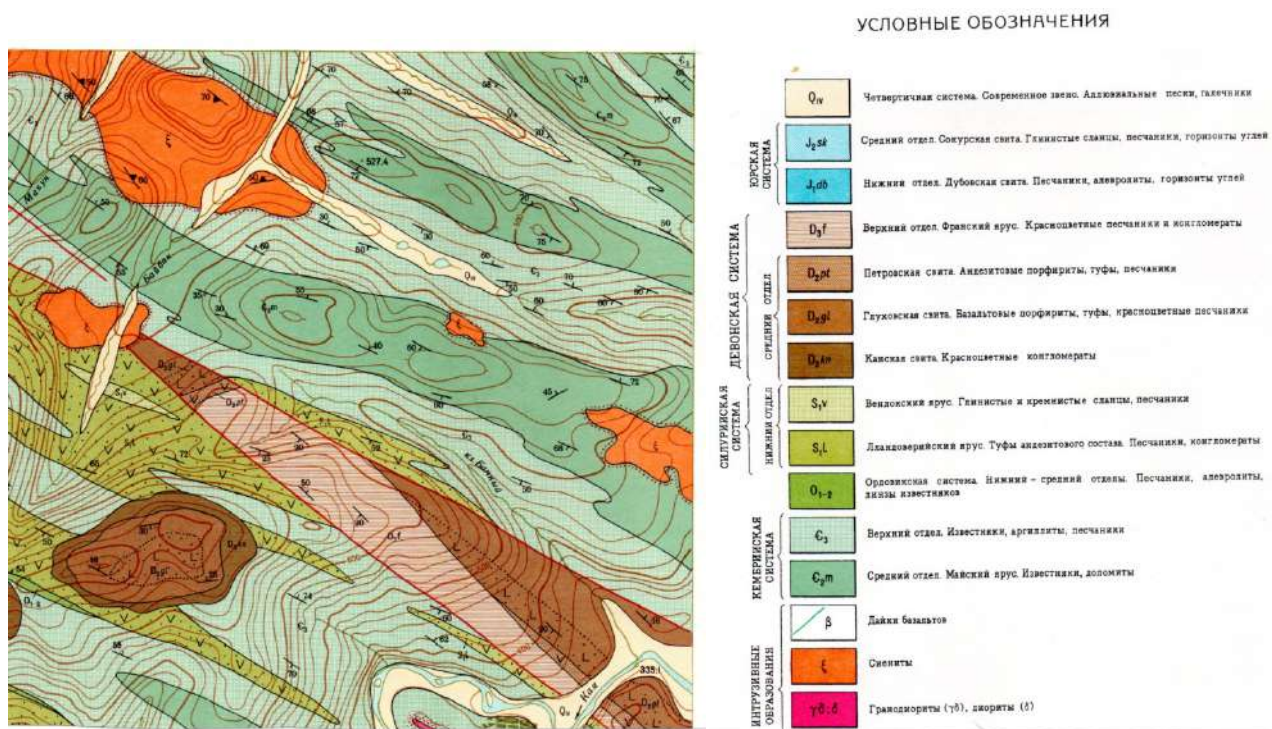


Рис. 36. Фрагмент геологической карты масштаба 1:100 000

Обязательными дополнениями к геологическим картам являются стратиграфические колонки и разрезы. Пространственное положение геологических границ на картах и разрезах должно точно совпадать. То же относится к геологическим границам на стыках смежных листов.

Карты четвертичных отложений

Карты четвертичных отложений (геологические карты четвертичных отложений) по способам составления и распределению изобразительных средств близки к геологическим. Основное отличие определяется тем, что фоновой окраской передается не возраст, а генезис пород: аллювиальные отложения обозначаются зеленым цветом, ледниковые - коричневым, делювиальные - оранжевым и т. д. Возраст передается оттенками цветов по указанному выше принципу «чем древнее, тем темнее» и индексами. Второй системой качественного фона (штриховыми знаками) так же может передаваться литологический состав пород. Кроме того, обозначаются линии разрезов (линейными знаками), опорные обнажения и скважины, места важнейших фаунистических и флористических находок (значками). В районах со значительной ролью ледниковых образований дополнительно обозначают конечно-моренные гряды, камы, озы, друмлины (способом ареалов) и направления движения ледника (способом линий движения). В районах распространения морских и озерных отложений различного возраста и состава линейными знаками могут обозначаться границы распространения трансгрессий и их стадий.

При сложном строении четвертичных отложений иногда составляют двуслойные карты, на которых первый слой показывается в виде полос, ширина которых зависит от его мощности, а между полосами - залегающий ниже второй слой. Обязательными дополнениями к картам четвертичных отложений являются разрезы и схемы строения четвертичных отложений.

Карты полезных ископаемых

Карты полезных ископаемых создаются на основе геологических карт, разгруженных от не необходимых в данном случае элементов содержания: опорных обнажений, мест фаунистических находок и т. п. Распространение стратиграфических подразделений может показываться генерализованно. Важнейший элемент содержания карты полезных ископаемых - показ месторождений, проявлений и перспективных площадей, для чего используются соответственно значки и ареалы. Значки используются унифицированные, с подразделением по видам ископаемых, категориям запасов и происхождению. В районах с многообразными месторождениями полезных ископаемых могут создаваться отдельные карты месторождений полезных ископаемых четвертичных и дочетвертичных отложений.

В районах со значительными перспективами обнаружения месторождений создаются также карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых. На этих картах основное внимание уделяется показу распространения стратиграфических подразделений, перспективных на те или иные виды полезных ископаемых. Могут выделяться перспективные участки и площади, рекомендуемые для первоочередного выполнения поисковых и оценочных работ.

Гидрогеологические карты

Гидрогеологические карты создаются путем интерпретации карт дочетвертичных и четвертичных отложений. На этих картах стратиграфические подразделения в зависимости от своих характеристик водопроницаемости и обводненности изображаются как *водоносные горизонты* и *комплексы* (закрашиваются в соответствующий цвет), *водоупоры* (показываются тонкой штриховкой) и *спорадически обводненные толщи* (показываются полосчатой окраской). При помощи сложных значков и пояснительных надписей обозначаются скважины, колодцы и естественные выходы подземных вод, с характеристикой их минерализации и химического состава воды (рис. 38). Иногда химический состав подземных вод передается второй системой качественного фона (штриховыми знаками).

Изолиниями могут показываться глубины залегания и величины напора подземных вод определенных горизонтов и комплексов, ареалами - контуры

1. ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ, КОМПЛЕКСЫ, СПОРАДИЧЕСКИ ОБВОДНЕННЫЕ ТОЛЩИ, ВОДОУПОРЫ

Залегающие первыми от поверхности	Залегающие ниже первых от поверхности	
		Современный аллювиальный водоносный горизонт. Пески, супеси, суглинки
		Верхнечетвертичный озеро-аллювиальный горизонт. Пески, суглинки
		Валдайский надморенный водно-ледниковый горизонт. Пески с прослоями суглинков
		Валдайская надморенная водно-ледниковая спорадически обводненная толща. Прослой и линзы песков среди супесей, суглинков и глин
		Московско-валдайский водно-ледниковый водоносный горизонт. Пески с прослоями суглинков и глин
		Московские водно-ледниковые отложения озов и камов. Пески, гравий
		Верхнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща. Линзы и прослой песков и супесей среди валунных суглинков
		Низне-верхнемосковский водно-ледниковый водоносный горизонт. Пески с линзами и прослоями суглинков и глин
		Нижнемосковская ледниковая спорадически обводненная толща. Линзы и прослой песков среди валунных суглинков
		Днепрово-московский водно-ледниковый водоносный горизонт. Пески с прослоями суглинков и глин
		Днепроовская ледниковая спорадически обводненная толща. Линзы и прослой песков среди валунных суглинков
		Окско-днепровский водно-ледниковый водоносный горизонт. Пески с прослоями алевроитов и глин
		Верхнеюрский водоупор. Глины
		Келовейская спорадически обводненная толща. Глины с прослоями алевроитов
		Ветлужский водоносный комплекс. Глины с прослоями алевроитов, песчаников, известняков

II. ВОДОПУНКТЫ

1 - $I \lg \Phi_{0,1} \text{ м.г./л.}$ Родник
0,05 $\bigcirc$ 0,1 восходящий

3 - $I \lg \Phi_{0,3} \text{ м.г./л.}$ Родник
0,05 $\bigcirc$ 0,3 нисходящий

Вверху - номер по реестру и индекс водоносного горизонта.
Цифры: слева - дебит, л/с; справа - минерализация, г/л.

III. МИНЕРАЛИЗАЦИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (по преобладающим ионам)

Участки с минерализацией первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов от 1 до 3 г/л

Участки с минерализацией первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов от 1 до 3 г/л

Примечание: на остальной территории листа минерализация первых от поверхности водоносных горизонтов и комплексов не превышает 1 г/л

В типовых местностях

● ■ ●	Воды гидрокарбонатные
○ ○	Воды сульфатные
	Воды двухкомпонентного состава:
● ■ ■	гидрокарбонатно-сульфатные, сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные

Рис. 38. Пример условных обозначений государственной гидрогеологической карты масштаба 1:200 000

горизонтов и комплексов, залегающих не первыми от поверхности. При большой мощности четвертичных отложений создаются отдельные карты для них и для подстилающих дочетвертичных отложений.

Обязательными дополнениями к гидрогеологическим картам являются гидрогеологические колонки, разрезы и схемы строения.

Инженерно-геологические карты

Инженерно-геологические карты также создаются путем интерпретации карт дочетвертичных и четвертичных отложений. Важнейшим элементом их содержания являются стратиграфо-генетические комплексы отложений, в состав которых могут входить как четвертичные, так и подстилающие их дочетвертичные отложения, включая в т. ч. их разнообразные сочетания (рис. 39).

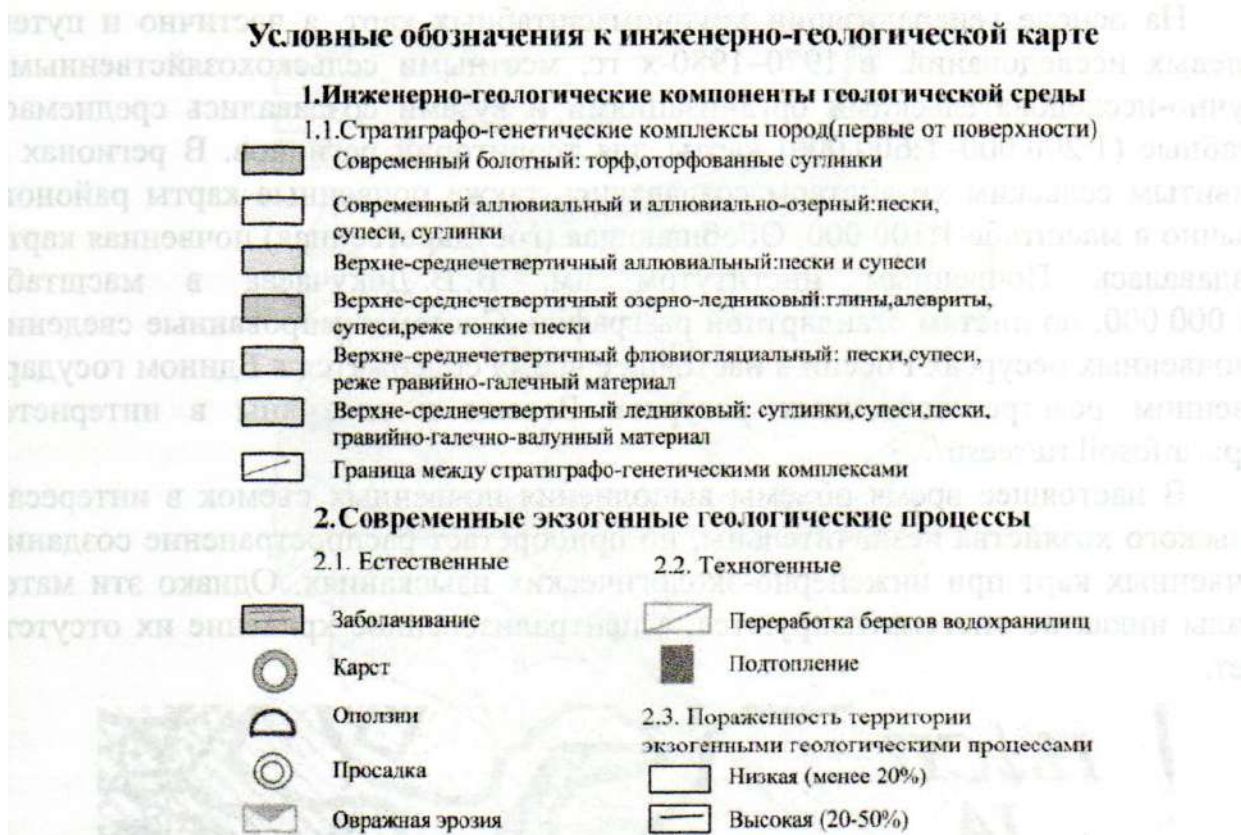


Рис. 39. Пример условных обозначений инженерно-геологической карты

Другие элементы содержания инженерно-геологических карт связаны с характеристикой распространения процессов, способных представлять опасность для инженерных сооружений и относящихся как к экзогенным, так и (реже) к эндогенным. При значительном распространении опасных процессов для их характеристики создают отдельные карты: эродированности, закарстованности, просадочности грунтов, подверженности склонов оползанию и др.

По совокупности характеристик, нередко на отдельных картах, показывается районирование территории по степени благоприятности инженерно-гео-

логических условий для строительства. Неблагоприятными для строительства считают территории распространения слабых грунтов и активных проявлений опасных геологических процессов. ***Карты инженерно-геологического районирования играют важнейшую роль при принятии решений о функциональном зонировании территории и размещении хозяйственных объектов.***

Особенностью изучения инженерно-геологических условий является исключительно большая роль разрезов. Дело в том, что элементарные единицы инженерно-геологической стратификации - инженерно-геологические элементы (ИГЭ), характеристики которых учитываются при проектировании фундаментов и оснований сооружений, - обычно показываются только на разрезах и колонках скважин. Для проектировщиков важна не просто иллюстрация карт разрезами, а максимально детальная трехмерная картина распределения инженерно-геологических характеристик, её и обеспечивает густая сеть разрезов.

4.2.5 Почвенные карты

Назначение и масштабы. Почвенное картографирование в России имеет давнюю историю, начиная с работ В. В. Докучаева (2-я половина XIX в.), и всегда было тесно связано с ведением сельского хозяйства. Для освоенных в сельскохозяйственном и прежде всего земледельческом отношении территорий России, как правило, имеются крупномасштабные (1:5000-1:50 000, чаще всего 1:10 000) почвенные карты, создававшиеся в 1950-1960-е гг. сельскохозяйственными научно-исследовательскими организациями и вузами путем почвенных съемок (пример на рис. 40). Эти карты вместе с картограммами отдельных характеристик почв (содержание азота, фосфора, калия, кислотность и др., пример на рис. 41), экспликациями и текстовыми отчетами создавались в рукописной форме в единичных экземплярах, хранившихся на сельскохозяйственных предприятиях и в управляющих органах.



Рис. 40. Фрагмент крупномасштабной почвенной карты

На рис. 40 представлены следующие почвенные разности:

Л₁↓ТП IA – светло-серые лесные тяжелосуглинистые на покровных суглинках, слабо эродированные, со слабой опасностью водной эрозии;

Л₁↓СП IA – светло-серые лесные среднесуглинистые на покровных суглинках, слабо эродированные, со слабой опасностью водной эрозии;

П₁↓СП IA – дерново-слабоподзолистые среднесуглинистые на покровных суглинках, слабо эродированные, со слабой опасностью водной эрозии.

+ 886 – почвенный разрез и его номер.

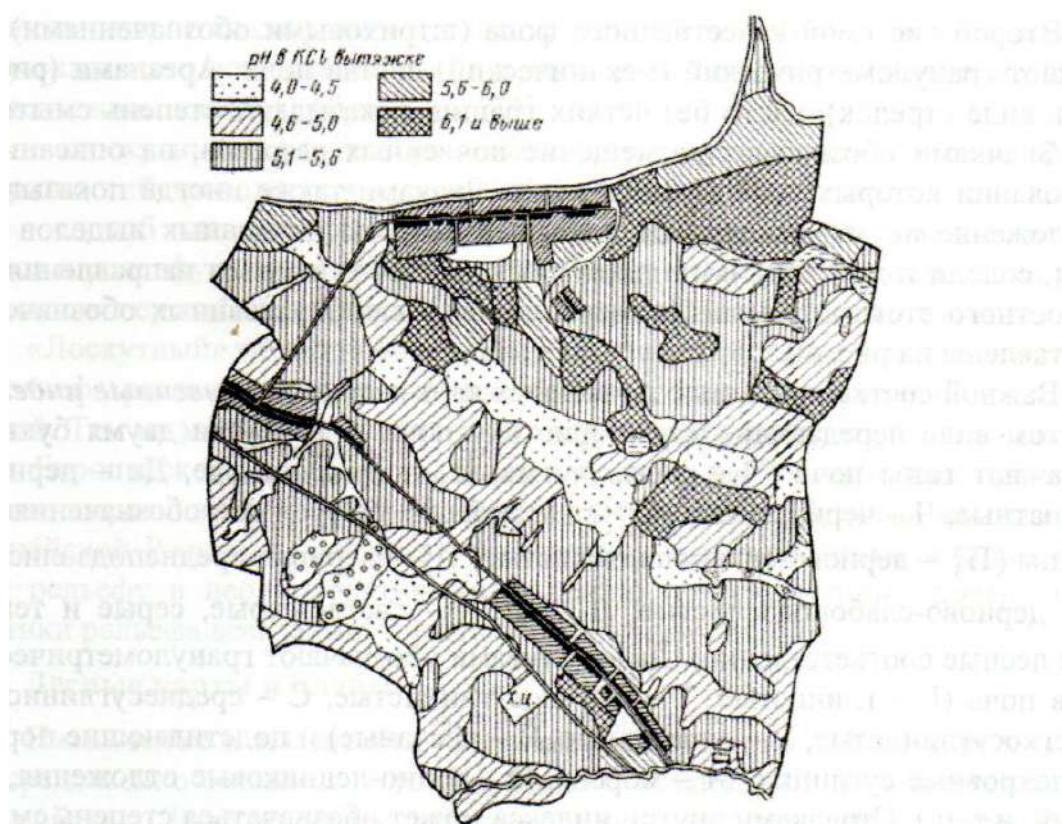


Рис. 41. Пример почвенной картограммы (кислотность почв)

На основе генерализации крупномасштабных карт, а частично и путем полевых исследований, в 1970–1980-х гг. местными сельскохозяйственными научно-исследовательскими организациями и вузами создавались среднемасштабные (1:200 000–1:600 000) карты для территорий регионов. В регионах с развитым сельским хозяйством создавались также почвенные карты районов, обычно в масштабе 1:100 000. Обобщающая (государственная) почвенная карта создавалась Почвенным институтом им. В. В. Докучаева в масштабе 1:1 000 000, по листам стандартной разграфки. Систематизированные сведения о почвенных ресурсах России в настоящее время содержатся в Едином государственном реестре почвенных ресурсов России и доступны в интернете: <http://infooil.ru/reestr/>.

В настоящее время объемы выполнения почвенных съемок в интересах сельского хозяйства незначительны, но приобретает распространение создание почвенных карт при инженерно-экологических изысканиях. Однако эти материалы никак не систематизируются, а централизованное хранение их отсутствует.

Содержание почвенных карт составляют изображаемые способом качественного фона следующие таксономические единицы структуры почвенного покрова:

- типы (основная таксономическая единица, выделяемая по составу генетических горизонтов и их свойствам);
- подтипы (выделяются по особенностям почвообразовательного процесса);
- роды (выделяются по карбонатности, загипсованности, засоленности и т. п.);
- виды (выделяются по степени выраженности признаков, определяющих тип, подтип, род);
- разновидности (выделяются по гранулометрическому составу, каменистости);
- разряды (выделяются по характеру почвообразующих и подстилающих пород).

Зональные почвы обозначаются на картах «теплыми» тонами и оттенками, производными от красного и желтого цветов: подзолистые - розовым, дерново-подзолистые - оранжевым, серые лесные - сиреневым, черноземы - темно-коричневым, каштановые - оранжево-коричневым. Азональные почвы обозначают «холодными» тонами, производными от зеленого, голубого, синего и фиолетового цветов: аллювиальные - зеленым, болотные - голубым, солонцы - фиолетовым. Почвы горных территорий и крутых склонов выделяют диагональной полосчатой окраской.

Второй системой качественного фона (штриховыми обозначениями) показывают гранулометрический (механический) состав почв. Ареалами (рисунками в виде стрелок), часто без четких границ, показывают степень смытости почв. Значками обозначают размещение почвенных разрезов, на описании и

опробовании которых основывается карта. Знаками также иногда показывают расположение не выражающихся в масштабе карты почвенных выделов (солонцы, солоды и др.). Линиями движения могут обозначаться направления поверхностного стока и смыва. Примеры использования указанных обозначений представлены на рис. 40.

Важной составной частью почвенных карт являются *почвенные индексы*, в сжатом виде передающие характеристику почв. Одной или двумя буквами обозначают типы почв (П - подзолистые, Л - серые лесные, Дк - дерново-карбонатные, Ч - черноземные, К - каштановые), цифровыми обозначениями - подтипы (Щ - дерново-сильноподзолистые, П[^] - Дерново-среднеподзолистые, П[^] - дерново-слабоподзолистые, Л₁, Л₂, Л₃ - светло-серые, серые и темно-серые лесные соответственно). Далее буквами обозначают гранулометрический состав почв (Г - глинистые, Т - тяжелосуглинистые, С - среднесуглинистые, Л - легкосуглинистые, У - супесчаные, П - песчаные) и подстилающие породы (П - покровные суглинки, М - морена, В - водно-ледниковые отложения, Э - элювий, и т. п.). Стрелками внутри индекса может обозначаться степень смытости: одной - слабая, двумя - средняя, тремя - сильная. Подверженность почв дефляции (ветровой эрозии) обозначается аналогичным образом, при помощи стрелок, направленных вверх. Таким образом, почвенный индекс Щ|ЛП может быть расшифрован как дерново-среднеподзолистая, слабо смытая, легко-суглинистая, на покровных суглинках.

Почвенные индексы дополняют буквенными обозначениями эрозионной опасности: А - водная эрозия, Б - ветровая; I - слабая, II - средняя, III - высокая опасность.

Особенности и проблемы почвенного картографирования связаны с их прикладной, сельскохозяйственной направленностью. Для удобства пользователей предпочтительным является представление характеристик почв для относительно крупных выделов, сопоставимых с единицами сельскохозяйственных угодий (полями).

Поскольку овраги и балки к ценным сельскохозяйственным угодьям обычно не относятся, в почвенном картографировании не принято отдельно обозначать почвенные разности, представленные в пределах аккумулятивных днищ оврагов и балок. В большинстве случаев их объединяют со склонами как овражно-балочные почвы. При этом часто имеет место преувеличение распространения таких почв.

Крупномасштабные почвенные съемки в России, как правило, выполнялись без использования полноценной топоосновы соответствующего масштаба и материалов дистанционного зондирования с достаточной разрешающей способностью. В связи с этим геометрическая точность карт была невысокой, а вопросы проведения границ между почвенными выделами решались по-разному, в зависимости от квалификации и опыта исполнителя. Исторически сложились следующие методические подходы к интерпретации фактического материала при почвенном картографировании:

- «лоскутный», при котором границы между точками описания почвенных разностей проводятся в значительной степени произвольно;
- способ пластики рельефа, при котором границы максимально адаптируются к рельефу и проводятся по выпуклости и вогнутости земной поверхности линиям перегиба (морфоизографам), интуитивно или формализовано.

«Лоскутный» подход обоснованно критикуется, тогда как способ пластики рельефа рассматривается как значительно более обоснованный и перспективный. Тем не менее первый получил значительное распространение в южной части Европейской России, в условиях широкого распространения преимущественно выравненного рельефа и крупноконтурных полей, тогда как на севере Европейской России в условиях преобладания адаптированных к более сложному рельефу и неоднородному увлажнению мелкоконтурных полей способ пластики рельефа всегда был гораздо более органичен.

4.2.6 Ландшафтные карты

Ландшафтные карты, в отличие от охарактеризованных выше карт компонентов природной среды, показывают распространение природно-территориальных комплексов различного иерархического уровня. В связи с большой сложностью объектов изображения сложно и не всегда однозначно решаются вопросы принципов и методов создания ландшафтных карт, построения их легенд, выбора способов изображения и распределения изобразительных средств. Ландшафтные карты создаются научно-исследовательскими, научно-производственными и изыскательскими организациями, вузами; единая методика их создания отсутствует.

Ландшафтные карты подразделяются:

- **по масштабу** на мелкомасштабные (мельче 1:1 000 000, создаваемые путем генерализации среднемасштабных ландшафтных карт и карт компонентов природной среды), среднемасштабные (от 1:200 000 до 1:1 000 000, создаваемые на основе дешифрирования аэро- и космических снимков, анализа крупно- и среднемасштабных карт компонентов природной среды, в сочетании с наземными маршрутными обследованиями), крупномасштабные (1:100 000 и крупнее, создаваемые на основе результатов детальных полевых исследований, в сочетании с дешифрированием аэро- и космических снимков);

- **по направленности** на общенаучные (основывающиеся на подходах и классификациях, принятых в ландшафтоведении) и прикладные (учитывающие требования к районированию со стороны отдельных отраслей: сельского хозяйства, лесного хозяйства, геологии, рекреационной деятельности, санитарии и гигиены);

- **по отображаемому времени** на карты прошлого (реконструируемого) состояния ландшафтов, карты текущего состояния ландшафтов, карты будущего (прогнозируемого) состояния ландшафтов.

Создание ландшафтных карт неотделимо от физико-географического (ландшафтного) районирования. При районировании используется принцип чередования зональных (пояс, зона, подзона) и азональных (физико-географическая страна, провинция, область) признаков. Общим завершением зонального и азонального рядов является ландшафт (рис. 48). Физико-географические единицы уровня стран, зон, провинций, отчасти также подзон и областей, составляют предмет мелкомасштабного картографирования.

Рис. 48. Схема взаимоотношений таксономических единиц физико-географического районирования (по А. Г. Исаченко [17])

Наименования ландшафтов или физико-географических районов обычно включают их краткую характеристику: положение в рельефе, характер растительности, почвы и горные породы, на которых они сформировались. Указанные принципы могут использоваться при картографировании как природных, так и техногенных ландшафтов. Для последних вместо положения в рельефе может указываться характер техногенной трансформации. *Изображаемые на*

ландшафтных картах территории распространения ландшафтов, урочищ и фаций представляют собой практически готовые контуры для оценок экологической обстановки при экологическом картографировании.

Содержание ландшафтных карт передается главным образом способом качественного фона. В качестве вспомогательных способов могут использоваться также линейные знаки (для природных границ и других линейных объектов), ареалов (для показа отдельных свойств и особенностей ландшафтов), значков (для изображения небольших по размерам объектов).

Лекция 5. Геоэкологическое картографирование состояния окружающей среды

5.1 Предмет и задачи геоэкологического картографирования

Содержание экологических карт, методов их составления и использования разрабатывает *экологическое картографирование - наука о способах сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии среды обитания человека и других биологических видов, т. е. об экологической обстановке*. Целью экологического картографирования является анализ экологической обстановки и её динамики, т. е. выявление пространственной и временной изменчивости факторов природной среды, воздействующих на здоровье человека и состояние экосистем. Для достижения этой цели требуется выполнить сбор, анализ, оценку, интеграцию, территориальную интерпретацию и географически корректное картографическое представление весьма многообразной, нередко трудно поддающейся сопоставлению экологической информации.

Экологическое картографирование традиционно в наибольшей степени ориентировано на обеспечение государственных, региональных и местных программ и проектов природоохранной направленности. Между тем любая природоохранная деятельность осуществляется в рамках конкретных территорий, от площадки предприятия до страны и планеты в целом. Поэтому планирование, реализация и контроль результатов природоохранных мероприятий требуют объективных данных об экологической обстановке и ее динамике в разных частях территории, что невозможно без использования картографической формы представления информации.

Экологическая информация крайне многообразна как по происхождению, так и по содержанию. Она поступает из официальных и неофициальных источников, добывается в результате исследований с использованием различных методов. К ней относятся материалы дистанционного зондирования, качественные и количественные характеристики загрязняющих веществ, статистические данные об объемах и условиях их поступления в окружающую среду, пространственная и временная динамика фактически измеренных уровней и состава загрязнения, данные о состоянии здоровья населения, растительном

покрове и животном мире и многое другое. Часто единственным, что объединяет столь разнородные сведения, остается их принадлежность к определенной территории. Поэтому одним из событий начавшегося в 1960-1970-е гг. современного этапа охраны окружающей среды стало развитие экологического картографирования как универсального метода анализа экологической информации.

Задачи экологического картографирования решаются на разных территориальных уровнях, от локального до глобального, и с разным охватом компонентов природной среды, образующих природные комплексы различного уровня.

5.2 Картографирование загрязнения почв

Загрязнение почв исследуется в двух аспектах:

- как самостоятельная экологическая проблема;
- как индикатор общего экологического неблагополучия территорий.

Загрязнение почв как самостоятельная экологическая проблема изучается выборочно там, где имеются основания ожидать высоких уровней содержания тех или иных специфических веществ, как правило, высоких классов опасности (радионуклидов, пестицидов, полициклических ароматических углеводородов и др.). Такие исследования обычно проводятся на ограниченных площадях, отличаются высокой детальностью (масштабы от 1:10 000 до 1:500) и имеют целью удаление и захоронение выявленных скоплений веществ, представляющих непосредственную опасность. После окончания работ по очистке следует проводить повторные обследования в целях контроля.

Исследования загрязнения почв, направленные на сравнительную оценку общего уровня экологического неблагополучия территорий (эколого-геохимические съемки) проводятся в крупных и средних масштабах (от 1:200 000 до 1:10 000) и охватывают территории городов и их частей, а в отдельных случаях и целых регионов.

5.2.1 Составление эколого-геохимических карт

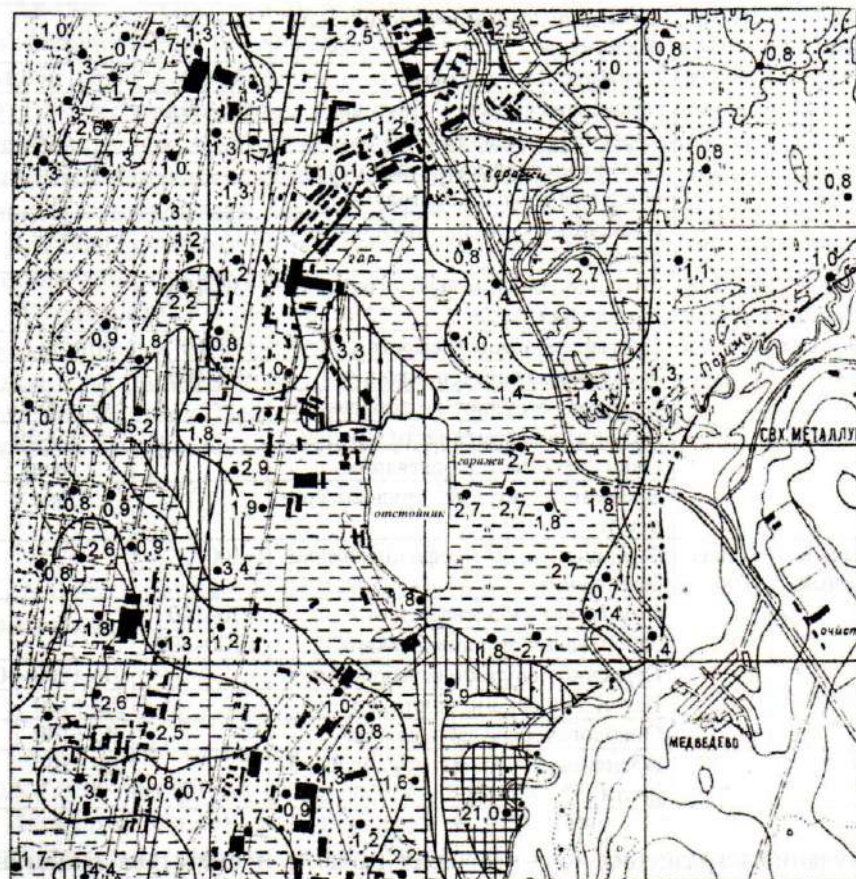
Результатирующими материалами эколого-геохимических съемок являются моноэлементные карты и карты суммарных показателей загрязнения Z_c . Карты составляются с использованием способа изолиний с послойной окраской или штриховкой (рис. .66). Интерполяция между значениями выполняется с учетом пространственных закономерностей, т. е. как географическая интерполяция. При этом необходимо учитывать, что в условиях городов и горнопромышленных зон широко распространены поверхности, которые не могут быть охарактеризованы данными опробования (застройка, асфальтированные и бетонированные поверхности, железнодорожные насыпи). Нередко такие объекты являются источниками загрязнения. При расположении вблизи от них точек с высо-

кими значениями K_c или Z_c соответствующий контур высокого загрязнения распространяют на весь вероятный источник (промышленный объект, магистральную улицу) или часть его, но так, чтобы это не противоречило другим точкам.

Обязательными требованиями при выполнении интерполяции являются расположение всех точек, охарактеризованных количественными данными, в пределах контуров соответствующих градаций, а также последовательная смена градаций. Изолинии уровней загрязнения, как и любые другие изолинии, не должны соприкасаться, пересекаться, прерываться. Исключением из этого правила является резкая смена искусственных (глубоко преобразованных) и естественных грунтов, с сильно различающимися уровнями загрязнения. Участки распространения таких грунтов могут выделяться на картах особо, с использованием способа ареалов. Мелкие аномалии, не выражающиеся в масштабе карты, могут обозначаться значками. При использовании цветовых изобразительных средств гамма цветов подбирается согласно упомянутому выше «принципу светофора».

Представленный на рис. 66 пример карты загрязнения почв одним из элементов (ванадием) характеризует окраину промышленного города. Минимальные концентрации приурочены к кварталам малоэтажной застройки усадебного типа и незастроенной пойме реки, повышенные - к металлообрабатывающим и ремонтным предприятиям (аэрогенные аномалии). Наибольший уровень загрязнения отмечен в пойме, ниже выпуска очистных сооружений канализации (водородная аномалия).

Карты загрязнения снежного покрова и донных отложений составляются по тем же принципам, что и карты загрязнения почв.



Условные обозначения

• Точки отбора проб 1,5 Значения концентраций в точках отбора проб

— — — — — Граница обследованного участка

Шкала значений коэффициента концентрации ванадия

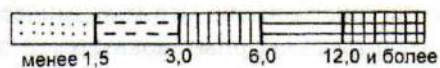


Рис. 66. Фрагмент эколого-геохимической карты (значения K_c ванадия)

5.2.2 Анализ эколого-геохимических карт

Задачи анализа эколого-геохимических карт. На картах загрязнения почв, снежного покрова, донных отложений выделяются техногенные геохимические аномалии различного происхождения, территориального охвата, степени выраженности и экологической опасности. Важнейшая задача анализа эколого-геохимических карт – выявление причин образования аномалий, что является предпосылкой целенаправленной, адресной разработки планов природоохранных мероприятий. Эта работа должна опираться на сбор и анализ имеющихся в природоохранных органах материалов о технологии производства на предприятиях, составе используемого сырья и отходов. Хорошие результаты дает сопоставление эколого-геохимических карт с ландшафтными и картами землепользования.

При совместном использовании карт разной тематики определяют и сравнивают эколого-геохимические параметры (средние значения и изменчивость K_c и Z_c) для представленных на картах выделов различного характера. Их сопоставление между собой и с характеристиками, снимаемыми с соответствующих карт, позволяет качественно и количественно оценивать роль различных факторов в формировании техногенных геохимических аномалий.

Сопоставление карт загрязнения почв и снежного покрова позволяет выявлять характер динамики аномалий. С этой точки зрения различают аномалии: реликтовые (выявляются по почвам, но не обнаруживаются по снегу), растущие (выявляются как по почвам, так и по снегу), формирующиеся (выражены в снегу, но отсутствуют в почвах).

Виды техногенных геохимических аномалий. Наибольшим разнообразием происхождения отличаются педогеохимические аномалии. Среди них различают [8]: аэрогенные (обусловленные осаждением пылегазовых выбросов), гидрогенные (сформированные загрязненными водами), агрогенные (образовавшиеся вследствие агротехнических воздействий) и вейстогенные (связанные с твердыми отходами).

Аэрогенные аномалии характеризуются следующими признаками: поверхностный характер, относительно значительные площади распространения, постепенность изменения элементного состава и концентраций. В составе аэрогенных аномалий обычно преобладают элементы, отражающие специфику производства на предприятии – источнике загрязнения (легирующие добавки вблизи предприятий черной металлургии, профилирующие элементы вблизи предприятий по производству и переработке цветных металлов, ванадий и никель в зонах воздействия тепловых электростанций и др.).

На урбанизированных территориях, вне зависимости от производственной специализации, обычно наблюдаются повышенные концентрации элементов, характерных для автотранспортного загрязнения и общераспространенных технофильных (свинец, цинк, медь). В городах с плотной исторически сложившейся застройкой существенным фактором загрязнения почв является накопление в них элементов, использовавшихся ранее (вплоть до середины XX в.) при производстве натуральных красок для покраски крыш и других элементов построек, а также в быту (цинк, кобальт, хром, ртуть и др.).

Гидрогенные аномалии выделяются приуроченностью к поймам рек, днищам оврагов и балок. Для них наиболее характерны элементы стоков гальванических производств и очистных сооружений (серебро, никель, хром).

Агрогенные аномалии охватывают сельскохозяйственные земли, главным образом пахотные. Для них характерно присутствие фосфора и элементов-примесей, содержащихся в апатитах и фосфоритах (фтор, стронций, иногда также мышьяк, свинец, цинк, редкоземельные) [8].

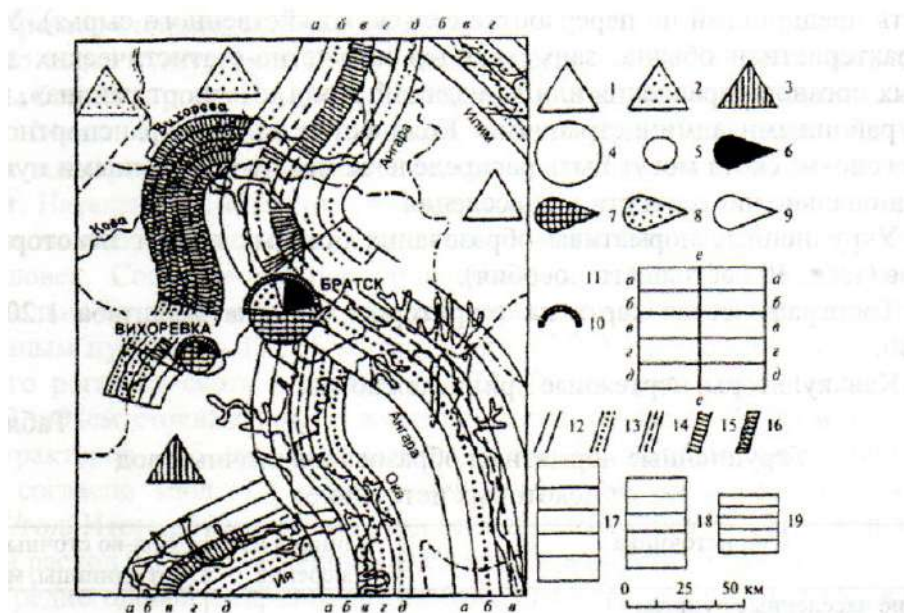
Вейстогенные аномалии связаны с загрязнением почвы разнообразными отходами; отличаются резкими перепадами состава и концентраций. При их детальном изучении нередко удастся непосредственно увидеть частицы – носители загрязнения. Глубина проникновения загрязнений в таких аномалиях изменяется в широких пределах и часто бывает значительной.

5.3. Картографирование загрязнения водных объектов

Методы картографирования загрязнения водных объектов выбираются в зависимости от определяемых показателей. При изображении классов качества воды на основе материалов мониторинга используются линейные знаки (для рек) и ареалы (для озер и водохранилищ, выражающихся в масштабе карты).

При детальном картографировании линейные знаки, характеризующие качество воды, могут дифференцироваться по веществам, с использованием полос разного цвета или внутреннего рисунка (пример – рис. 62). Классы качества воды и наиболее лимитирующие вещества по постам мониторинга могут показываться с использованием структурных значков.

Объемы и структура водоотведения могут передаваться структурными значками (при характеристике по городам или отдельным предприятиям) либо картограммами и картодиаграммами (по регионам и странам). Коэффициенты разбавления передаются картограммами, с использованием в качестве территориальных единиц речных бассейнов того или иного порядка (пример – рис. 61).



Условные обозначения

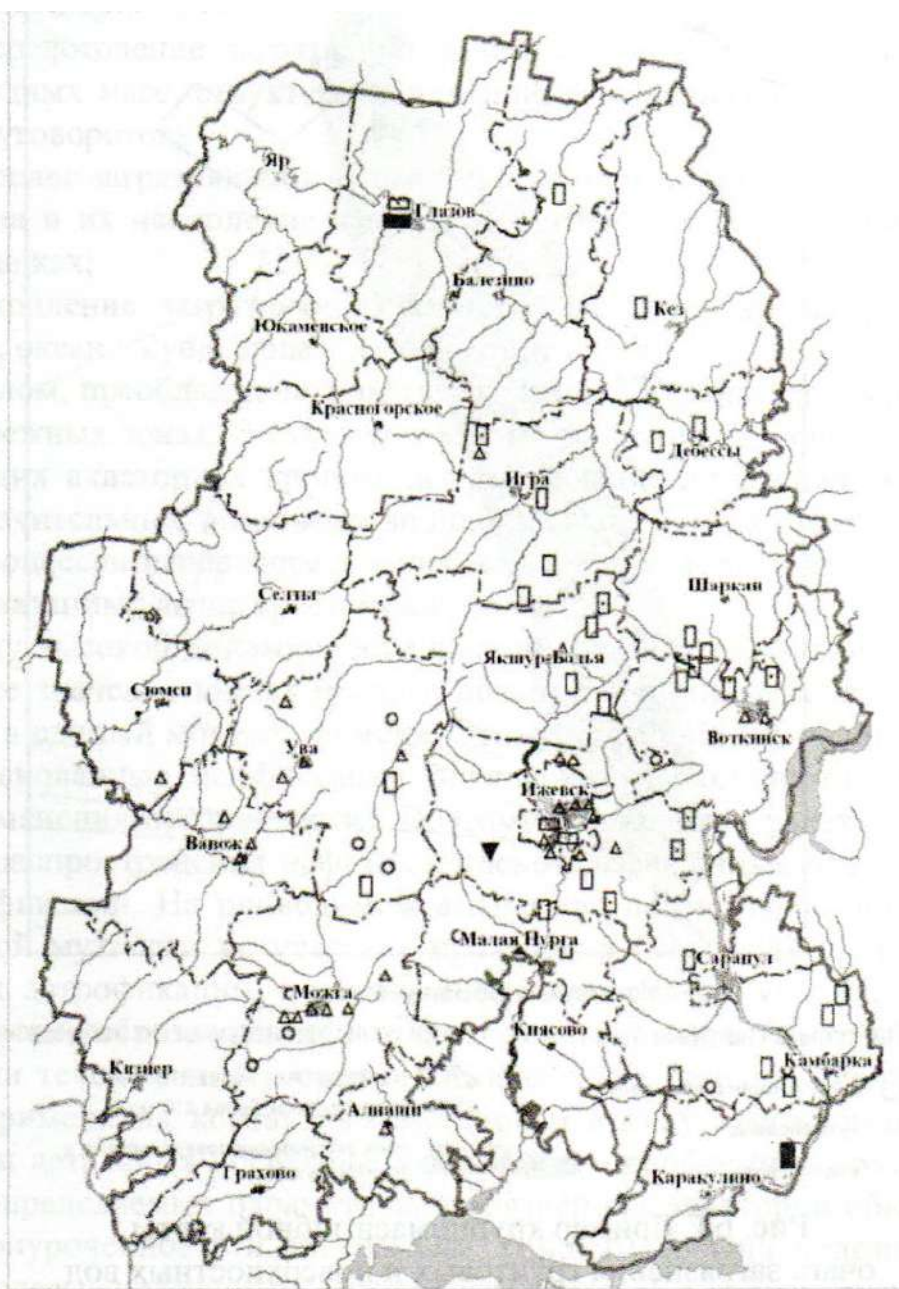
Образование и отведение сточных вод. Кратность разбавления загрязненных сточных вод речными водами в лимитирующий сезон по административным районам, число раз: 1 – более 100; 2 – 200–1000; 3 – 10–100. Объем сточных вод, млн м³/год: 4 – 100–1000; 5 – 1–10. Категория сбрасываемых сточных вод по состоянию очистки: 6 – неочищенные; 7 – недостаточно очищенные; 8 – нормативно чистые (без очистки); 9 – нормативно очищенные. Уровень экологической нагрузки на водные объекты: 10 – очень высокий. Оценка качества поверхностных вод. 11 – обобщенные гидрохимические характеристики качества воды: а – биохимическое потребление кислорода (БПК полн.); б – рыбохозяйственный ЛПВ; в – токсикологический ЛПВ; г – санитарно-токсикологический ЛПВ; д – взвешенные вещества; е – створы выпуска сточных вод. Качество воды (единицы измерения обобщенных гидрохимических характеристик): 12 – чистая (менее 1); 13 – слабо загрязненная (1–5); 14 – сильно загрязненная (5–10); 15 – весьма грязная (10–50); 16 – опасно грязная (более 50). Условия разбавления сточных вод в водных объектах (минимальный расход воды в лимитирующий сезон, м³/с): 17 – очень благоприятные (более 1000); 18 – благоприятные (15–1000); 19 – ограниченно благоприятные (1–15).

Рис. 62. Фрагмент карты загрязнения поверхностных вод [25]

5. 4. Картографирование загрязнения подземных вод

Картографирование загрязнения подземных вод в мелких и средних масштабах осуществляется на основе обобщения данных из разных источников, с использованием способа значков. При этом объектами показа становятся очаги загрязнения, с подразделением их по происхождению и степени выраженности. Создаются также обобщающие карты, содержащие сводные данные об очагах (участках) загрязнения подземных вод по крупным артезианским бассейнам и регионам: количество участков, распределение их по уровням загрязнения и веществам.

Крупномасштабное картографирование загрязнения подземных вод возможно только на основе результатов полевых исследований. В этом случае целью исследования становится показ плановых очертаний и внутренней структуры очагов загрязнения, по состоянию на определенную дату или по средним характеристикам за интервал времени. При этом могут использоваться способы значков (обычно для показа точек отбора проб), ареалов (контуры очагов загрязнения), а при высокой изученности - и изолиний (концентрации отдельных веществ). На представленном в качестве примера рис. 64 видно постепенное снижение минерализации от верховьев к низовьям ручья по мере удаления от источника загрязнения – куста скважин 8, а также дополнительное воздействие от менее выраженного источника загрязнения – куста скважин 150, при отсутствии воздействия от куста скважин 1. На основе таких данных принимаются решения о выполнении ремонтных работ.



Типы и подтипы загрязнения подземных вод

Промышленный тип

- - нефтепромысловый подтип
- - нефтехранилищный подтип
- - промышленно-отходный подтип

Коммунальный тип

- △ - выгребной подтип
- ▼ - свалочный подтип

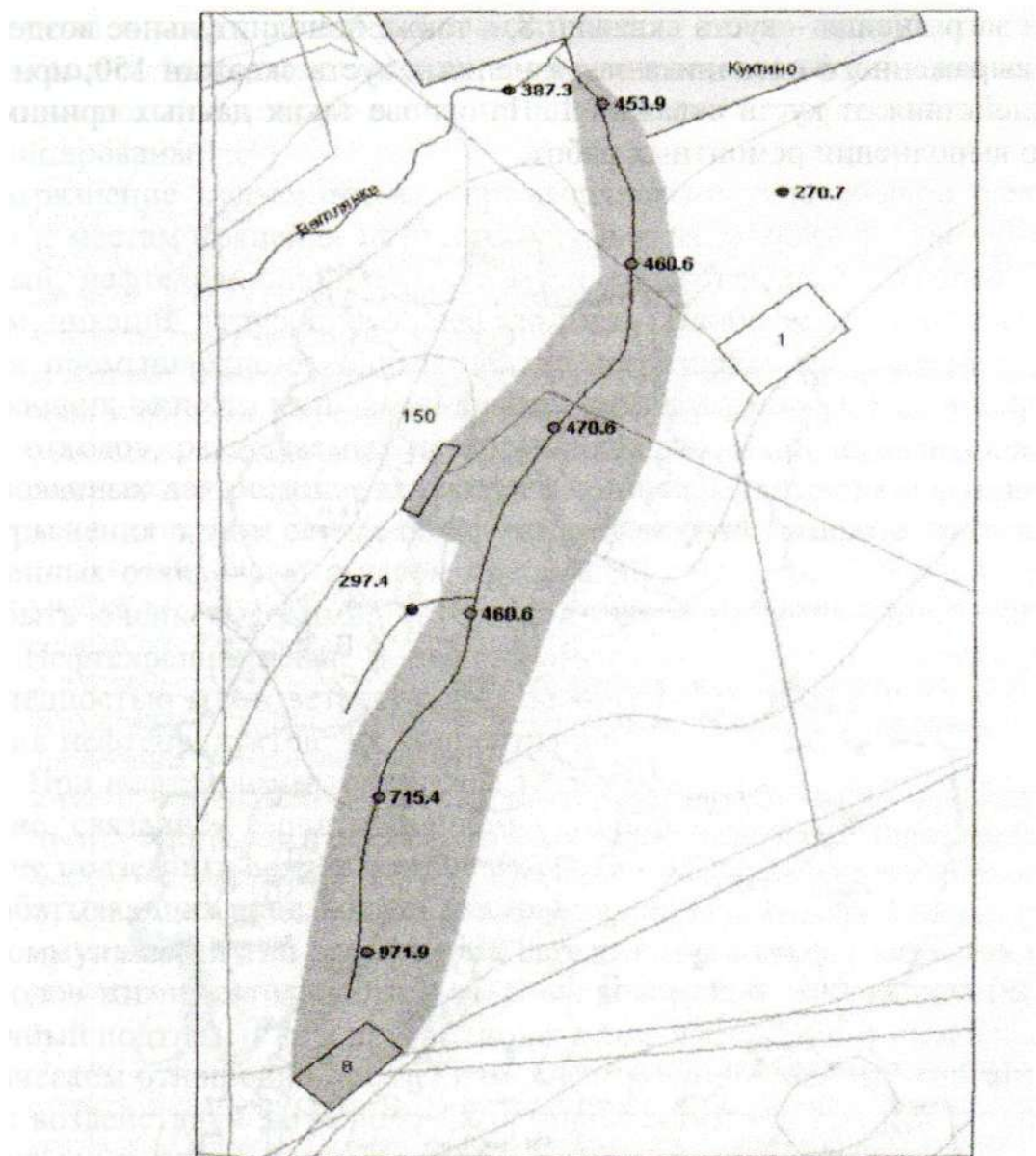
Сельскохозяйственный тип

-

Уровни загрязнения

- □ △ ○ - до 10 ПДК
- □ △ ○ - от 10 до 100 ПДК
- ■ ▼ ● ▲ - более 100 ПДК

Рис. 63. Схематическая карта очагов загрязнения подземных вод Удмуртии



Условные обозначения

Техногенная нагрузка

- 8 куст скважин и его номер
- нефтепровод
- водопровод

Точки резистивиметрических наблюдений

● 297.4 сухой остаток менее 410 мг/л

⊙ 971.9 сухой остаток более 410 мг/л

зона загрязнения поверхностных и грунтовых вод

Рис. 64. Пример крупномасштабной карты очага загрязнения грунтовых и поверхностных вод вблизи нефтепромысловых объектов

5.5 Картографирование загрязнения атмосферы

Сочетание естественных факторов, обуславливающих уровень загрязнения атмосферы, образует потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Степень реализации потенциала загрязнения атмосферы зависит от наличия и мощности источников загрязнения.

Таким образом, картографирование загрязнения атмосферы складывается из:

- картографирования потенциала загрязнения атмосферы;
- картографирования источников загрязнения;
- картографирования уровней загрязнения.

5.5.1 Картографирование потенциала загрязнения атмосферы

Картографирование потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА) проводится на основе данных стационарных метеорологических наблюдений, в мелких и средних масштабах. Величина ПЗА показывает, во сколько раз средний уровень загрязнения атмосферного воздуха в конкретном районе, с определенной повторяемостью неблагоприятных для рассеивания примесей метеорологических условий (НМУ), будет выше или ниже, чем в некотором другом районе, принятом за эталон.

Поскольку состояние атмосферы претерпевает как внутри-, так и межгодовые изменения, различают климатический и метеорологический потенциал загрязнения атмосферы. Климатический ПЗА, отражающий среднюю повторяемость и степень выраженности НМУ, определяется исходя из средних многолетних данных и является стабильной характеристикой. Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы (МПЗА) определяется конкретными метеоусловиями и постоянно изменяется. Поскольку климатический и метеорологический потенциал загрязнения атмосферы обладают повсеместным распространением и характеризуются количественно, для их картографирования используется способ изолиний.

Климатический потенциал загрязнения атмосферы зависит от основных климатических параметров, определяемых за длительные промежутки времени. Для расчета климатического ПЗА требуются данные аэрологических наблюдений, выполняемых в весьма ограниченном числе пунктов. Картографирование ПЗА включает вычисление его значений для метеостанций, с использованием соответствующих формул, и географическую интерполяцию, с вычерчиванием изолиний. При мелкомасштабном картографировании климатического ПЗА выявляется влияние циркуляционных особенностей глобального и регионального масштаба, воздействие крупных форм рельефа. На территории бывшего СССР было выделено 6 зон: низкого, умеренного, повышенного, высокого, очень высокого и наиболее высокого ПЗА (рис. 52). Климатический ПЗА сильно влияет на уровни загрязнения. На северо-западе России даже значительные выбросы не приводят к формированию высоких уровней загрязнения в городах, тогда как в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке для этого бывает достаточно небольших выбросов от местных котельных.

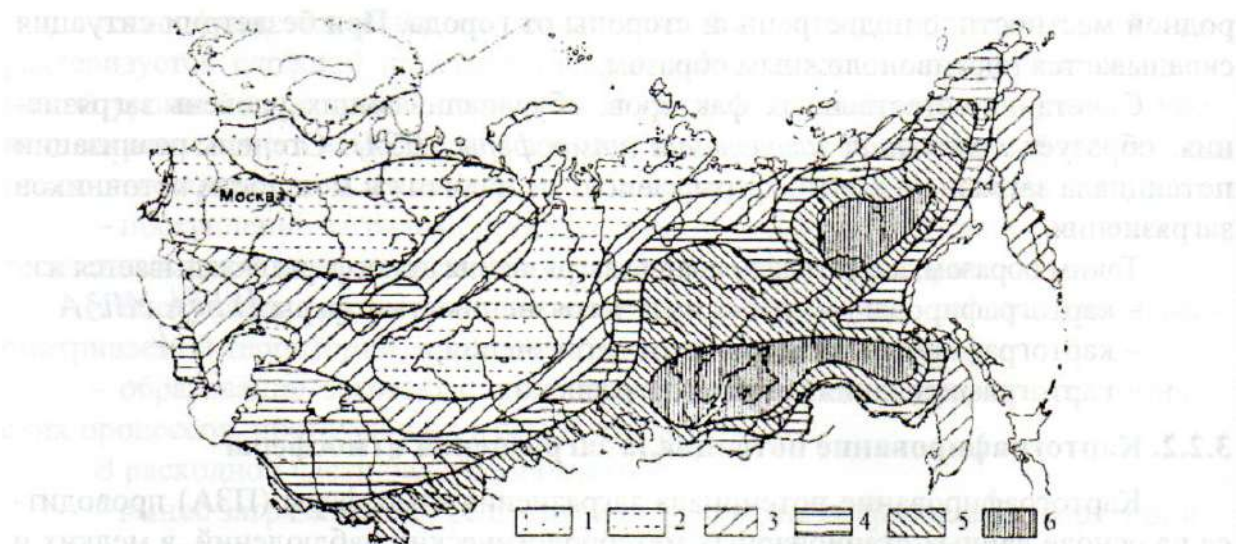


Рис. 52. Карта климатического потенциала загрязнения атмосферы (по Э. А. Безуглой). Обозначения:
 1 – низкий (до 2,4); 2 – умеренный (2,4–2,7); 3 – повышенный (2,7–3,0); 4 – высокий (3,0–3,3); 5 – очень высокий (3,3–3,6); 6 – наиболее высокий (3,6–4,0).

Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы (МПЗА) характеризуется значительно большей изменчивостью и является предметом среднемасштабного картографирования. Для его определения используются формула:

$$\text{МПЗА} = (P_{\text{сл}} + P_{\text{т}}) / (P_{\text{о}} + P_{\text{в}}),$$

где $P_{\text{сл}}$ – повторяемость слабых ветров (0–1 м/с); $P_{\text{т}}$ – повторяемость дней с туманом; $P_{\text{о}}$ – повторяемость дней с осадками 0,5 мм и более; $P_{\text{в}}$ – повторяемость скорости ветра 6 м/с и более.

Карты МПЗА могут создаваться для средних многолетних характеристик того или иного месяца (или иного интервала), осредненных величин за конкретный отрезок времени либо по состоянию на определенную дату. При составлении таких карт весьма важно придерживаться географического подхода к интерполяции данных, поскольку величины параметров, определяющих МПЗА, даже при равнинном рельефе могут различаться в несколько раз, в зависимости от расположения метеостанции на водоразделе, склоне или в долине. При этом данными наблюдений на метеостанциях обеспечены лишь единицы из многих тысяч конкретных элементов рельефа.

5.5.2 Картографирование источников загрязнения атмосферы

Картографирование источников загрязнения атмосферы проводится на основе данных их инвентаризаций на объектах, статистической отчетности об объемах выбросов по предприятиям, а также обобщающих материалов. Картографирование на основе данных инвентаризаций проводится при разработке материалов экологического нормирования (тома ПДВ предприятий, материалы томов ПМ ООС, ОВОС), на генеральных планах предприятий, в масштабах 1:500000 и этом показывается плановое положение источников выбросов, включенных в инвентаризацию, и их номера по списку. Характеристика источников (наименование, удельные выбросы отдельных ингредиентов в г/с, режим работы источника) дается в табличных материалах и используется для расчетов рассеяния максимальных разовых выбросов по методике ОНД-86.

Практикуется также создание карт источников загрязнения атмосферы городов, на которых за источники принимаются предприятия в целом. Однако в большинстве крупных городов преобладающая часть выбросов в настоящее время приходится на автотранспорт, не получающий в этом случае отражения.

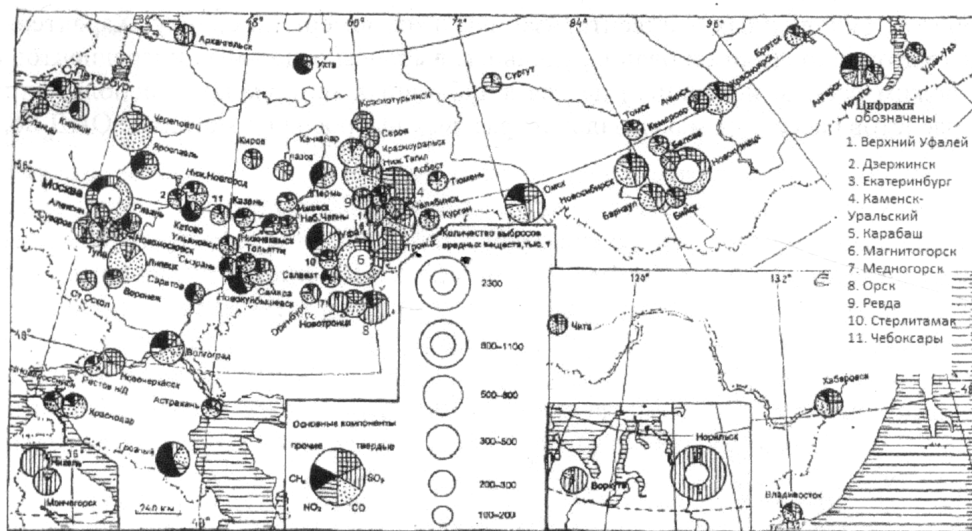


Рис. 55. Пример использования структурных значков на карте, характеризующей города, как источники загрязнения атмосферы [16]

Картографирование на основе обобщающих материалов по городам и регионам выполняется в средних и мелких масштабах, по данным государственных докладов о состоянии окружающей среды, обычно с использованием структурных значков (пример - рис. 55) и картограмм. Степень вредности загрязняющих веществ изменяется в широких пределах, поэтому простое суммирование и сопоставление выбросов нежелательно. Повысить информативность мелкомасштабных карт выбросов может использование структурных значков и картодиаграмм, показывающих приведенные выбросы. Приведение обычно осуществляется к диоксиду се-

ры, через соотношение величин ПДК. Но недостаточная информативность карт выбросов связана также и с тем, что по веществам, в наибольшей степени определяющим уровень загрязнения в большинстве городов - бенз(а)пирену и формальдегиду, отсутствует достоверная статистика.

5.5.3 Картографирование уровней загрязнения атмосферы

Общие особенности. Загрязнение атмосферного воздуха - важнейший экологический фактор, оказывающий наибольшее воздействие на здоровье населения. Поэтому картографирование уровней загрязнения атмосферы - наиболее социально значимая составная часть картографирования атмосферных проблем и, вероятно, экологического картографирования в целом. Однако из-за высокой динамичности атмосферы этот вид картографирования является одним из наиболее сложных. В силу этих особенностей картографирование уровней загрязнения атмосферы привлекает внимание специалистов разных областей знания, и методы его быстро совершенствуются.

Важной особенностью картографирования уровней загрязнения атмосферы является необходимость учета **периодов осреднения** - интервалов времени, для которых получают один результат, с использованием определенной процедуры измерения. При нормировании используется объективно существующая обратная зависимость между величинами концентраций и продолжительностью периодов, в течение которых они проявляются. Поэтому ПДК_{мр} (период осреднения 20 мин) в подавляющем большинстве случаев выше ПДК_{сс} (период осреднения 24 ч). Чтобы карта уровней загрязнения была достоверной и информативной, период осреднения должен быть одинаков для всей изображаемой территории, а сведения о его продолжительности должны содержаться на самой карте либо в сопровождающих её материалах.

Карты уровней загрязнения атмосферного воздуха подразделяются на **поингредиентные** (показывают концентрации отдельных примесей) и **обобщающие** (показывают обобщающие характеристики - индексы загрязнения атмосферы и т. п. характеристики). Наибольший общественный интерес представляют последние, но их содержание сильно зависит от количества и состава учитываемых веществ, а также процедуры расчета.

5.5.3.1 Дистанционные методы картографирования уровней загрязнения атмосферы

Дистанционные методы картографирования уровней загрязнения атмосферы в настоящее время развиваются особенно быстро. Получило распространение создание изолинейных карт, показывающих пространственное распределение усредненных концентраций наиболее распространенных загрязняющих веществ.

В настоящее время существуют карты усредненных значений, а также интернет-сервисы, позволяющие в режиме реального времени отслеживать уровни

загрязнения атмосферы и концентрации отдельных веществ. В качестве примера можно использовать мировую карту загрязнения атмосферы оксидами азота, приведенную на рис. 56 в другом разделе на странице 48.

5.5.3.2 Картографирование уровней загрязнения атмосферы по данным измерений на постах

Картографирование уровней загрязнения атмосферы по данным измерений на постах остается наиболее употребительным методом изучения распределения концентраций загрязняющих веществ внутри территорий городов и промышленных зон. Оно дает наиболее точную количественную характеристику загрязнения, но степень детальности лимитируется высокой стоимостью регулярных наблюдений и, вследствие этого, малым числом постов. Из-за ограниченности числа постов при картографировании по прямым данным интерполяция выполняется схематично, практически без учета планировочной структуры городов (рис. 57).

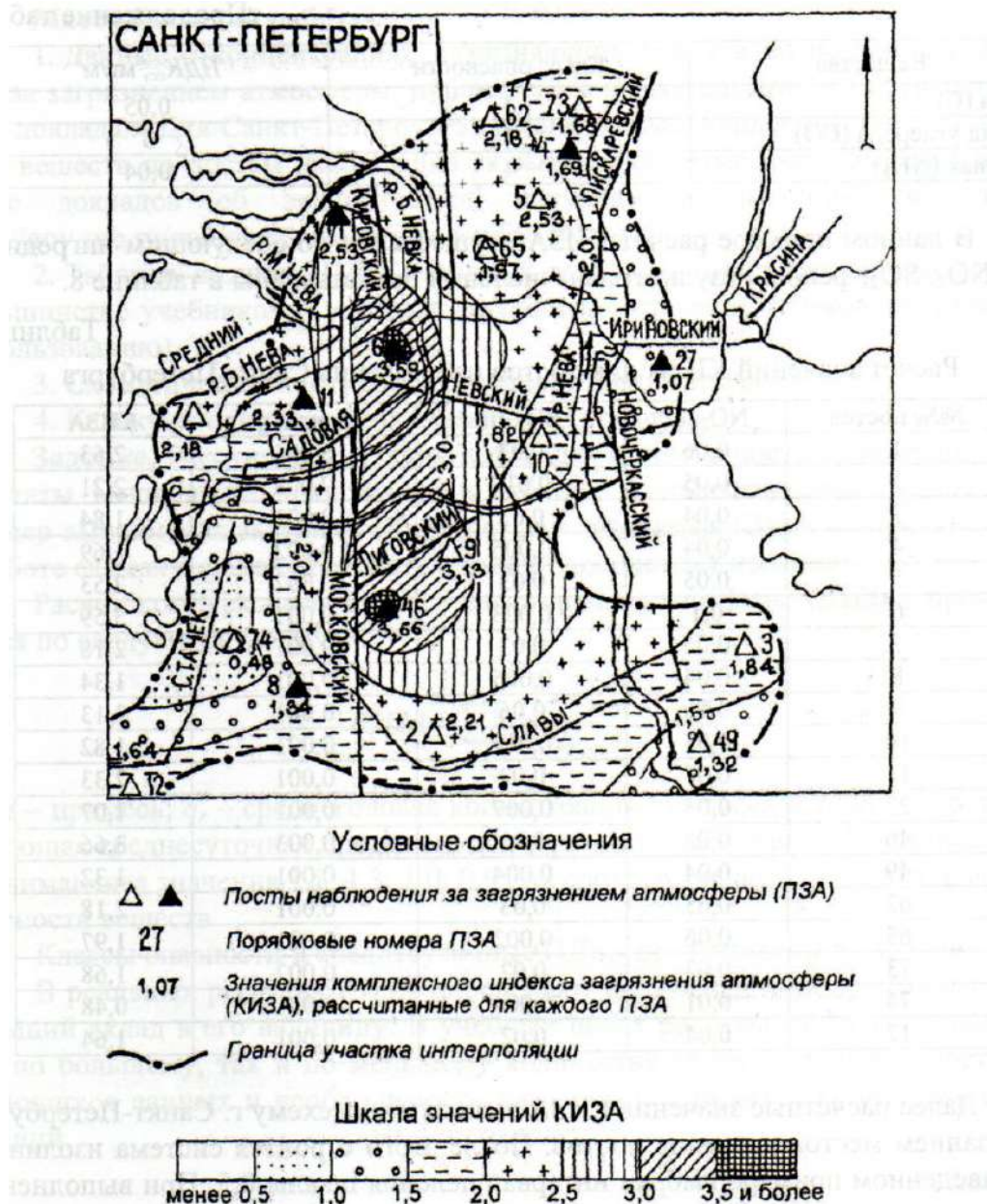


Рис. 57. Схема интерполяции КИЗА по территории г. Санкт-Петербурга

Сопоставление характеристик загрязнения по разным постам не всегда бывает корректным также вследствие разнообразия условий размещения постов. Посты могут размещаться вблизи предприятий и промышленных зон, на автомагистралях, в жилых и зеленых зонах и т. д., причем количество отдельных контуров функциональных зон каждого типа намного превышает число приуроченных к ним постов. Это позволяет решить задачу получения общегородских характеристик, дифференцированных по функциональным зонам, но делает весьма проблематичной возможность интерполяции между постами. Расстояния между постами в городах обычно бывает порядка нескольких километров, и функциональные зоны между ними сменяют друг друга неоднократно.

5.5.3.3 Картографирование уровней загрязнения атмосферы по расчетным данным.

Выполнение расчетов и построение карт изолиний концентраций загрязняющих веществ в рамках принятой в России методики разработки нормативов ПДВ стало рутинной процедурой, выполняемой с помощью типовых программных продуктов, реализующих методику ОНД-86. Однако эта методика не предусматривает учета конкретных метеорологических ситуаций и включает ряд упрощений, практически исключающих её использование для решения задач картографирования.

Относительно простые модели, учитывающие усредненные скорости и направления ветров, время присутствия примесей и высоту слоя перемешивания, позволяют картировать усредненные в вертикальном разрезе концентрации и обобщающие характеристики загрязнения для крупных регионов (рис. 58). На приведенной в качестве примера карте видны зоны загрязнения вокруг крупных городов и исходящие от них «отростки» вдоль магистральных дорог. Расчетные значения КИЗА в городах обнаруживали вполне удовлетворительную сходимость с результатами мониторинга.

Более детальная картина распределения концентраций примесей может быть смоделирована в рамках более сложных методик, предусматривающих с той или иной степенью полноты учет метеоусловий и выражающих на основе уравнений гидротермодинамики основные законы сохранения энергии, импульса и массы. Число таких моделей сейчас достигает нескольких десятков. Наиболее полные по числу учитываемых параметров расчетные модели, такие как гидротермодинамическая модель А. С. Гаврилова [40], позволяют рассчитывать распределение концентраций примесей в условиях плотной городской застройки, с учетом её влияния на перераспределение направлений и скоростей ветра, формируя весьма детальную картину (рис. 59). Общим недостатком всех расчетных методов остается полная зависимость результатов от полноты и объективности данных об источниках загрязнения. Критерием достоверности расчетных моделей является сопоставимость получаемых с Их помощью результатов с данными мониторинга.

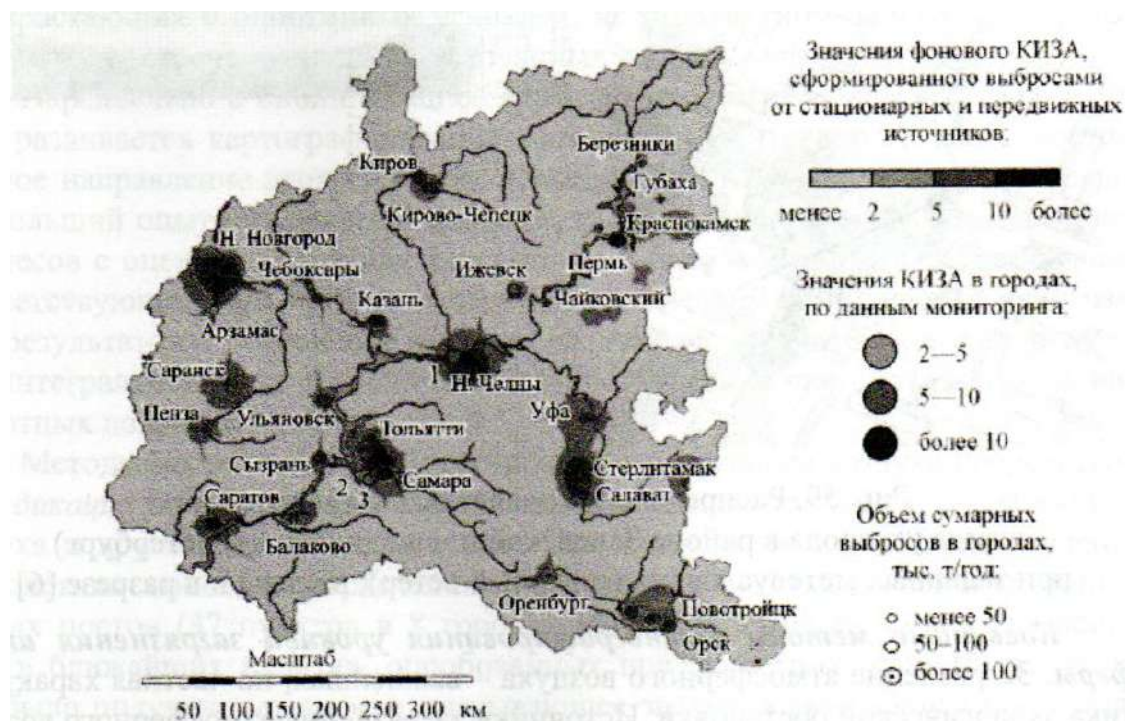


Рис. 58. Расчетные значения индексов загрязнения атмосферы на территории Приволжского федерального округа [35]

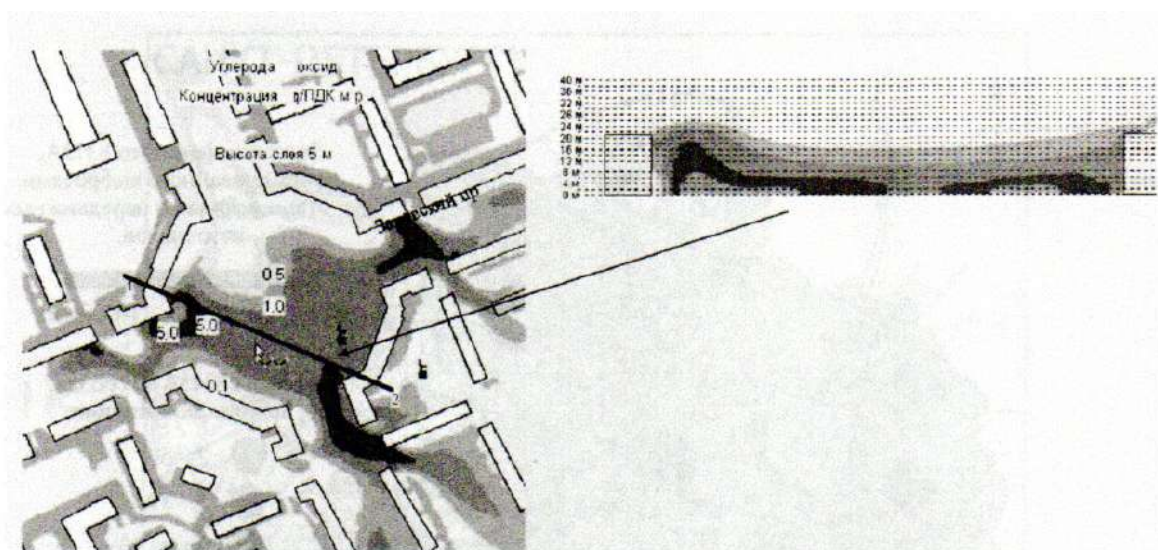


Рис. 59. Распределение расчетных концентраций оксида углерода в районе Заневской площади (Санкт-Петербург) при заданных метеоусловиях (северный ветер), в плане и в разрезе [6]

5.6 Биоэкологические аспекты картографирования

Биота может картографироваться в различных аспектах, для решения ряда научных и прикладных задач, в частности:

- в аспектах своего естественного (реального или реконструированного) существования и его внешних условий;
- в аспектах содержания и последствий антропогенных воздействий на неё;
- с точки зрения собственного влияния на человека.

В роли основного, ведущего компонента биоты выступает растительный покров; ему при экологическом картографировании традиционно уделяется

первостепенное внимание. Подход к его картографированию также может быть различен. Отображение состояния растительности, подверженной антропогенному воздействию, может выступать как цель либо как средство картографирования. В первом случае (*собственно биоэкологическое картографирование*) в центре внимания оказываются доминантные и субдоминантные виды, группировки в целом, редкие виды, являющиеся предметом охраны, а также условия их существования. Во втором случае (*биоиндикационное картографирование*) изучаются виды, имеющие индикационное значение, вне зависимости от их роли в ассоциациях и распространенности, тогда как влияние условий существования исследователи стремятся снивелировать путем подбора равноценных. Составной частью биоэкологических проблем является влияние (главным образом негативное) биоты на человека, что подпадает под понятие *медико-географического картографирования*.

5.6.1 Биоэкологическое картографирование

Основы теории и методики *биоэкологического картографирования* разработаны В. Б. Сочавой [32] и его научной школой. В рамках этого научного направления картографирование осуществляется на основе качественных оценок растительных сообществ, подразделяемых на *абсолютно коренные, практически коренные, условно коренные, длительно-производные и кратковременно-производные*. В зависимости от геолого-геоморфологических условий различают также *растительность оптимального, ограниченного и редуцированно-го развития*. Оценки растительных сообществ выполняются на основе лесных карт (раздел 2.3.5), на уровне элементарных выделов. Источниками информации являются также материалы дистанционного зондирования в сочетании с полевыми исследованиями на ключевых участках при мелкомасштабном картографировании, маршрутные наблюдения при крупномасштабных исследованиях. В последнем случае объектом картографирования становятся также состояние и тенденции развития растительных комплексов: восстановительные

сукцессии после пожаров и рубок, серийные смены древостоев, стабилизация и др.

Условия произрастания могут оцениваться более детально по многочисленным показателям тепло- и влагообеспеченности, ресурсов питательных элементов. Наиболее распространенным приемом интеграции показателей при биоэкологическом картографировании является суммирование баллов.

Картографирование состояния животного населения и условий его обитания распространено значительно меньше вследствие того, что может выполняться лишь на основе трудоемких полевых работ по определению численности и плотности популяций. Состояние фауны характеризуется в категориях видового разнообразия и ареалов отдельных видов, включая их динамику. В отношении редких, наиболее строго охраняемых видов проводится полевое картографирование местообитаний, с последующей разработкой и юридическим оформлением охранных мероприятий. При полевых работах весьма эффективно использование современных приборов спутниковой навигации в целях определения координат местообитаний охраняемых видов. На представ-

ленной в качестве примера карте (рис. 68) показано взаимное расположение преобладающих древесных пород в лесах, местообитаний редких видов и проектируемых нефтепромысловых объектов.

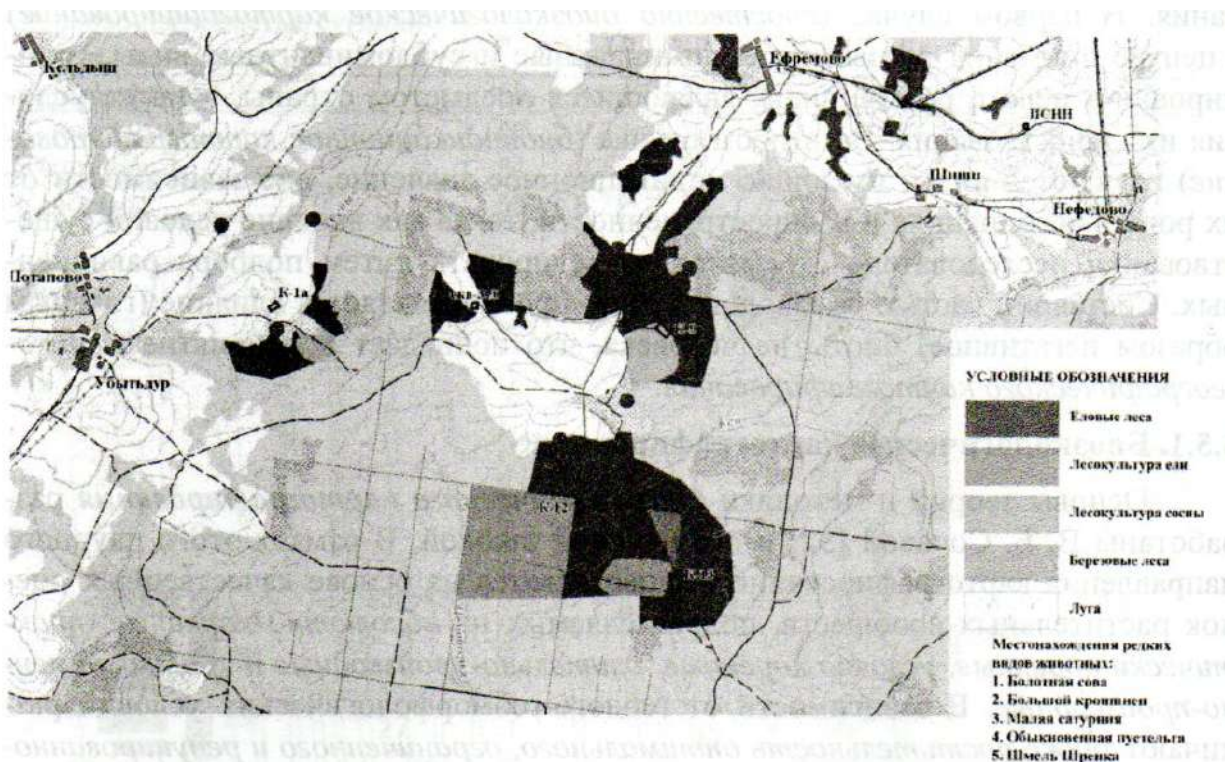


Рис. 68. Пример карты растительности с показом местообитаний охраняемых видов, созданной в рамках прикладного исследования

Создание карт биоразнообразия, характеризующих число видов основных систематических групп (сосудистые растения, мохообразные, лишайники – для растений, млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся и др. – для животных), представленных в биомех различного иерархического уровня, суммарно или на единицу площади [24], получило распространение после принятия Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Мелкомасштабные (обзорные) карты биоразнообразия создаются на основе опубликованных данных о флоре и фауне регионов; средне- и крупномасштабные – по данным полевых исследований в сочетании с использованием данных дистанционного зондирования. На уровне обзорных карт используется преимущественно способ качественного фона, с показом распространения биомов и характеристикой их биоразнообразия в табличной или текстовой форме. При более детальных исследованиях используется способ количественного фона (картограмм), с показом числа видов или их ассоциаций, представленных в биомех локального уровня (рис. 69).

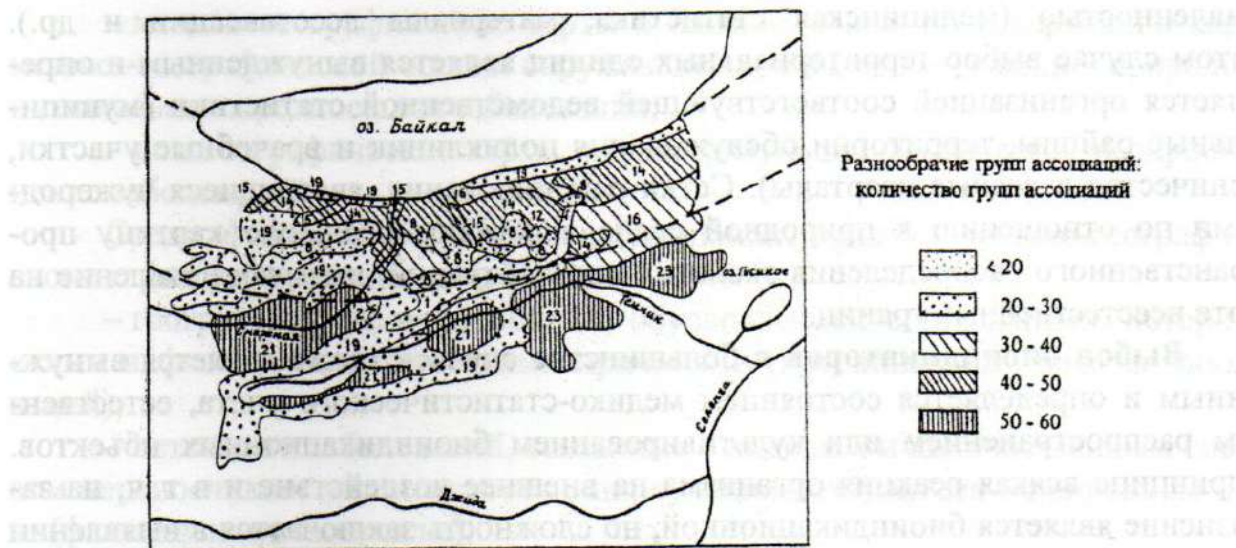


Рис. 69. Пример карты биоразнообразия локального уровня (фитоценоотическое разнообразие северного склона хребта Хамар-Дабан) [7]

5.6.2 Биоиндикационное картографирование

Биоиндикационное картографирование как метод мониторинга состояния атмосферы и гидросферы относительно хорошо обеспечено методической литературой. Для урбанизированных территорий основным биоиндикатором является состояние здоровья населения, в первую очередь детского; в сельской местности и относительно слабо измененных ландшафтах изучаются главным образом растения с определенными пределами газоустойчивости; для водоемов – наиболее устойчивые или, наоборот, чувствительные к загрязнению организмы. Основные проблемы, ограничивающие использование методов биоиндикации, связаны с неоднозначностью дозо-ответных реакций и с невысоким территориальным разрешением результатов.

Основными элементами биоиндикационного картографирования являются:

- выбор территориальных единиц;
- выбор биоиндикаторов;
- наблюдение за состоянием биоиндикаторов;
- обработка и картографическое представление результатов наблюдений.

Выбор территориальных единиц определяется характером используемых в данном исследовании биоиндикаторов. В случаях, когда биоиндикаторы выбираются и изучаются непосредственно в ходе картографирования, имеется возможность формирования оптимальной сети районирования на ландшафтной основе. Общим требованием к территориальным единицам является объективность их обособления в силу барьерной роли разделяющих их границ. Наиболее эффективным решением здесь является использование территориальных ячеек, выделенных по сочетаниям элементов рельефа и растительных ассоциаций, что в силу трудоемкости осуществимо лишь при детальных полевых исследованиях.

Значительно чаще для картографических целей используется индикационный потенциал объектов, первоначально изучаемых не с картографической на-

правленностью (медицинская статистика, материалы лесотаксации и др.). В этом случае выбор территориальных единиц является вынужденным и определяется организацией соответствующей ведомственной статистики (муниципальные районы, территории обслуживания поликлиник и врачебные участки, лесничества и лесные кварталы). Сетки районирования, являющиеся чужеродными по отношению к природной среде, искажают реальную картину пространственного распределения экологических ситуаций, вызывая появление на карте неестественных границ.

Выбор биоиндикаторов в большинстве случаев также является вынужденным и определяется состоянием медико-статистического учета, естественным распространением или культивированием биоиндикационных объектов. В принципе всякая реакция организма на внешнее воздействие и в т. ч. на загрязнение является биоиндикационной, но сложность заключается в выявлении специфических реакций, позволяющих установить конкретное содержание воздействия. Выбору конкретных биоиндикаторов определенных фитотоксикантов посвящены многочисленные литературные источники. В качестве биоиндикаторов используются растения, имеющие известные пределы газоустойчивости: ряд видов лишайников (наиболее чувствительны к диоксиду серы); высшие растения, такие как кизил (индикатор хлора), гладиолус и тюльпан (индикаторы фторида водорода), латук, шпинат и свекла листовая (индикаторы основного компонента фотохимического смога – пероксиацетилнитрата) [14] и др.

Обработка и картографическое представление результатов наблюдений дифференцированы по типам биоиндикаторов. Наиболее просто, с использованием способа ареалов, картографируется распространение отдельных видов. При этом разные приемы графического представления ареалов (линии разного рисунка, штриховки, крап, в т. ч. разреженный) позволяют учесть степень пространственной определенности границ.

Показатели медицинской статистики и другие количественные биоиндикационные характеристики, будучи локализуемыми в пределах территориальных единиц, наиболее адекватно картируются с помощью картограмм и картодиаграмм. Картограммами передают относительные характеристики, осредненные по площадям территориальных ячеек; картодиаграммами - абсолютные характеристики или их структуру, обычно по административно-территориальным единицам.

5.6.3 Медико-географическое картографирование

Медико-географическое картографирование нацелено на отображение факторов среды, как позитивно, так и негативно влияющих на здоровье человека. В зависимости от того, являются ли предметом показа факторы среды или результаты их воздействия, т. е. определенные патологии, карты могут быть отнесены к следующим группам медико-географической классификации:

- медико-географические карты и близкие к ним по содержанию карты медико-географической оценки окружающей среды, отображающие природные и социальные предпосылки заболеваний;

- нозогеографические карты, характеризующие фактическое распространение заболеваний.

Среди факторов болезней, составляющих предмет медико-географического картографирования, различают:

- географические предпосылки, обусловленные социальными, историческими и физико-географическими причинами (потенциальные ареалы заболеваний);

- источники заболеваний, связанные с видовым и количественным составом переносчиков, интенсивностью циркуляции возбудителя в природном очаге (фактические нозоареалы).

Реализация природных предпосылок заболеваний зависит от населенности и посещаемости территорий, образа жизни населения, эффективности организации здравоохранения и профилактической работы. Поэтому фактическое распространение болезней (предмет нозогеографического картографирования) может отличаться от распространения соответствующих им природных факторов.

5.6.3.1 Медико-географическое картографирование абиотических факторов среды

Медико-географическое картографирование абиотических факторов среды осуществляется главным образом на основе климатических характеристик. В этих целях в рамках медико-биологических исследований определяются оптимальные для человека интервалы характеристик, а фактические их значения рассматриваются как отклонения от оптимума. При этом составляются многочисленные (преимущественно изолинейные) аналитические карты отдельных параметров (продолжительность и степень выраженности комфортных и дискомфортных периодов, отдельные факторы комфорта и дискомфорта). На синтетических картах показываются обобщающие качественные или полуколичественные (балльные) оценки благоприятности климата.

5.6.3.2 Медико-географическое картографирование биотических факторов среды

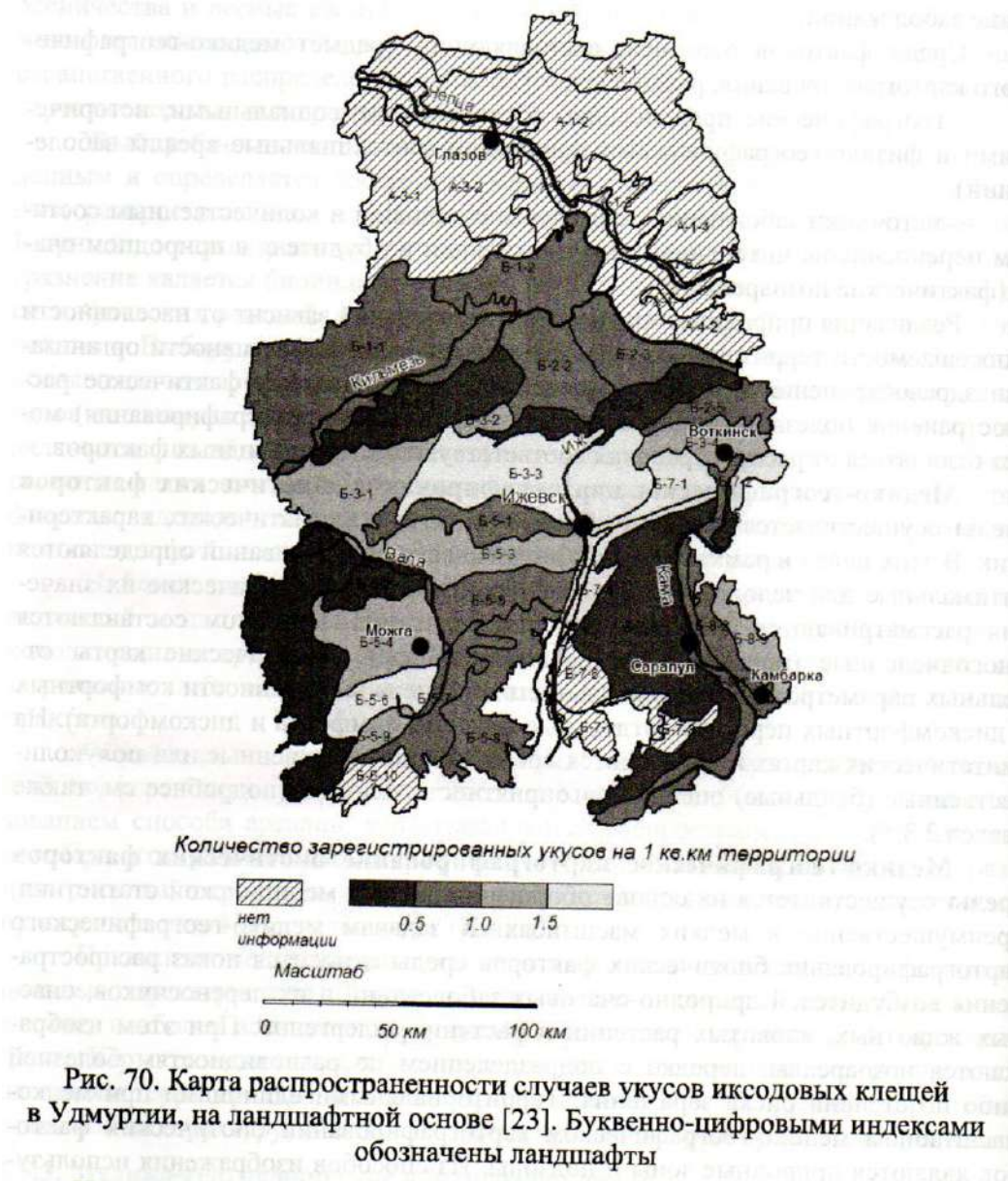
Медико-географическое картографирование биотических факторов среды осуществляется на основе обобщения данных медицинской статистики, преимущественно в мелких масштабах. К задачам медико-географического картографирования биотических факторов среды относится показ распространения возбудителей природно-очаговых заболеваний и их переносчиков, опасных животных, ядовитых растений и растений-аллергенов. При этом изображаются нозоареалы, нередко с подразделением по разновидностям болезней либо по степени риска заражения.

Территориальными единицами при мелкомасштабном медико-географическом картографировании биотических факторов являются природные зоны и подзоны. Из способов изображения используются ареалы и качественный фон.

Крупно- и среднемасштабное картографирование распространено меньше, т. к. предполагает значительно большую полноту фактических данных. Картографирование распространения вредных видов только по данным обращаемости пострадавших недостаточно для получения объективных результатов, т. к. вне учета остаются меж- и внутрирегиональные различия в посещаемости людьми различных ландшафтов, а также в степени доступности медицинских учреждений. Поэтому крупномасштабные карты создаются в значительной мере на основе специальных полевых работ.

Например, при полевых исследованиях распространения иксодовых клещей (переносчиков энцефалита) оценивается заклещевленность территорий (определяется как число экземпляров клещей на белом полотнище стандартного размера за 1 км пешего маршрута), а также дается характеристика их местообитаний. Для обеспечения сопоставимости маршруты проводятся в весенний период максимальной активности клещей. При камеральной Обработке проводится сопоставление полевой карты распространения клещей с ландшафтными картами, в целях отнесения данных наблюдений к внутренне однородным территориальным единицам (рис. 70).

На представленной в качестве примера карте характеристики заклещевленности отнесены к ландшафтам, отличающимся друг от друга по характеру рельефа, залегающих с поверхности отложений, по почвенному и растительному покрову. Наиболее высокой заклещевленностью отличаются ландшафты с высокой залесенностью, с преобладанием смешанных лесов со значительным участием липы.



5.6.3.3 Нозогеографическое картографирование

Нозогеографическое картографирование, т. е. картографирование фактического распространения заболеваний и их групп, ведется на основе опубликованных работ и данных медицинской статистики. Первое преобладает при картографировании в мелких масштабах, второе - при средне- и крупномасштабном.

На представленной на рис. 71 в качестве примера мелкомасштабной карте нозоареала висцерального лейшманиоза в регионе Южной Азии показаны качественные оценки эпидемической опасности.

Представленная на рис. 72 среднемасштабная карта характеризует общее распространение заболеваемости всех видов по районам одного из регионов Рос-

сии. Видна повышенная заболеваемость в отдаленных районах со слабо развитой инфраструктурой здравоохранения.

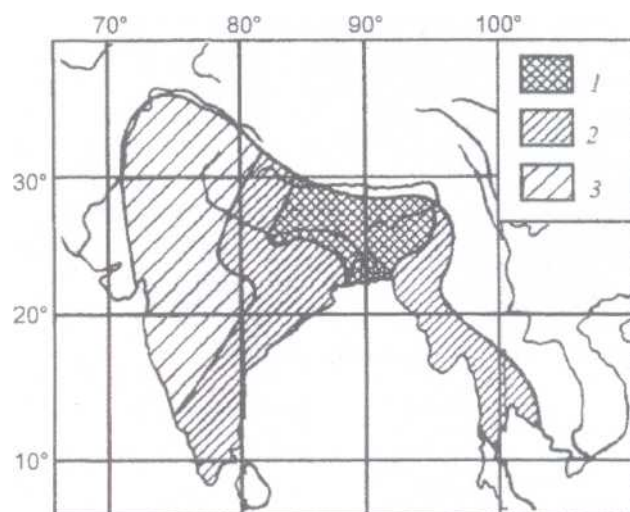


Рис. 71. Пример мелкомасштабной карты нозоареала [22].

Степень эпидемической опасности:

1 - высокая, 2 - средняя, 3 - низкая.

Исходными данными для средне- и крупномасштабного картографирования являются отчеты лечебно-профилактических учреждений, а также сводки по территориям обслуживания поликлиник, районам, городам и т. На основе статистических данных, с использованием программных средств либо ручной технологии, составляются картограммы и картодиаграммы заболеваемости. Территориальные ячейки выбираются соответственно иерархическим уровням организации здравоохранения.

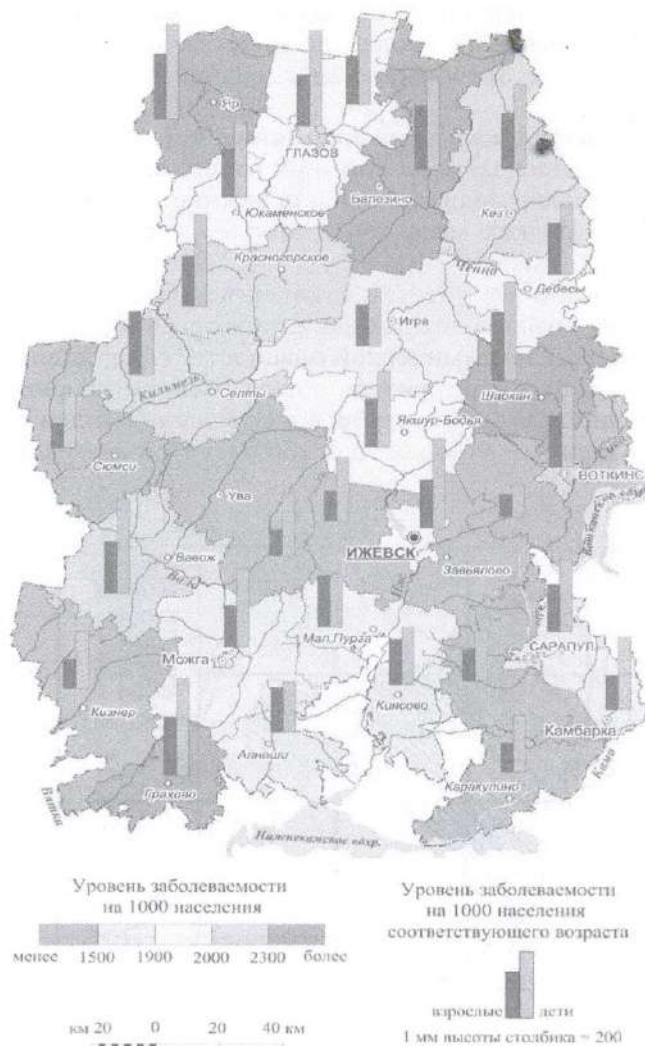


Рис. 72. Пример среднемасштабной карты общей заболеваемости [23]. Столбчатыми диаграммами показано соотношение заболеваемости детского и взрослого населения

5.7 Картографирование физических факторов окружающей среды.

5.7.1 Картографирование радиационной обстановки

Радиационная обстановка обычно характеризуется на картах с использованием способа изолиний. Изолиниями могут передаваться уровни гамма-фона, содержания отдельных радионуклидов, мощность дозы облучения за определенный период. Аномалии, не выражающиеся в масштабе карты, обозначаются значками. В

результате исследований изотопного состава радионуклидов создаются карты радиационного загрязнения, на которых характеризуется содержание радионуклидов в почвах и донных отложениях, обычно в кюри на км². На упрощенных картах, ориентированных на массовую аудиторию, иногда изображаются ареалы радиационного загрязнения, в т. ч. без количественной характеристики.

5.7.2 Картографирование шумового загрязнения

Может проводиться по результатам натурных измерений либо на основе расчетных данных, а также с использованием сочетаний того и другого. В первом случае используют результаты инструментальных измерений уровней шума шумомерами I или II класса. При этом, поскольку шумы с разными частотами при одинаковой интенсивности оказывают неодинаковое физиологическое воздействие, измеряют в децибелах (дБ), нормируют и картографируют *эквивалентные уровни звука*, т. е. скорректированные с учетом частотных характеристик.

Во втором случае картографирование ведется на основе данных о величине автотранспортной нагрузки, структуре транспортных потоков, дорожных условиях и характере застройки. Для получения этих данных проводятся наблюдения за напряженностью и структурой транспортных потоков в часы пик в рабочие дни недели; при этом фиксируются также дорожные условия, характер застройки и озеленения.

Современные расчетные методики предусматривают возможность количественной характеристики как на улицах, так и для внутриквартальных пространств, что применяется в проектной документации и при инженерно-экологических изысканиях (пример - рис. 73). В этом случае оправданно применение изолиний с послойной окраской или модификации способа качественного фона в форме условных цветовых шкал. На основе изолинейных карт выделяют зоны шумового дискомфорта, в пределах которых превышаются гигиенические стандарты и должны предусматриваться шумозащитные мероприятия. В данном примере это оконные блоки с повышенной шумоизоляцией на тех фасадах проектируемого здания, где это необходимо.

5.7.3 Картографирование электромагнитных полей

Примеры карт электромагнитных полей немногочисленны. Высокочастотные электромагнитные поля картируются ареалами как зоны воздействия радио- и телепередающих станций, локаторов (рис. 74).

Низкочастотные электрические поля в городах и промышленных зонах генерируются линиями электропередачи и распространяются на расстояние порядка десятков метров от них. Соответственно, наиболее адекватным способом картирования электрических полей промышленной частоты являются линейные знаки. Их наносят вдоль трасс высоковольтных линий, а также вдоль сопровождаемых низковольтными линиями улиц и дорог.

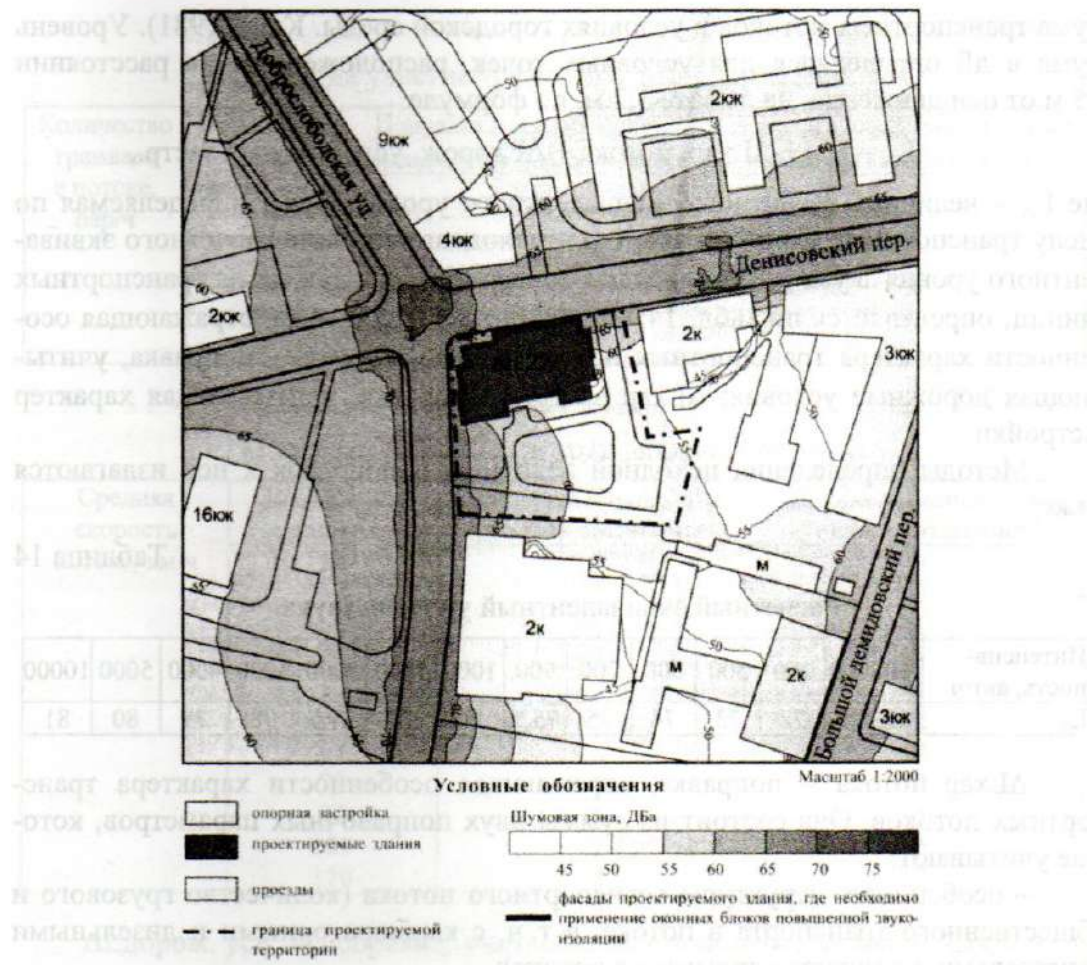


Рис. 73. Пример шумовой карты для района проектируемого объекта [41]

ные электрические поля в городах и промышленных зонах

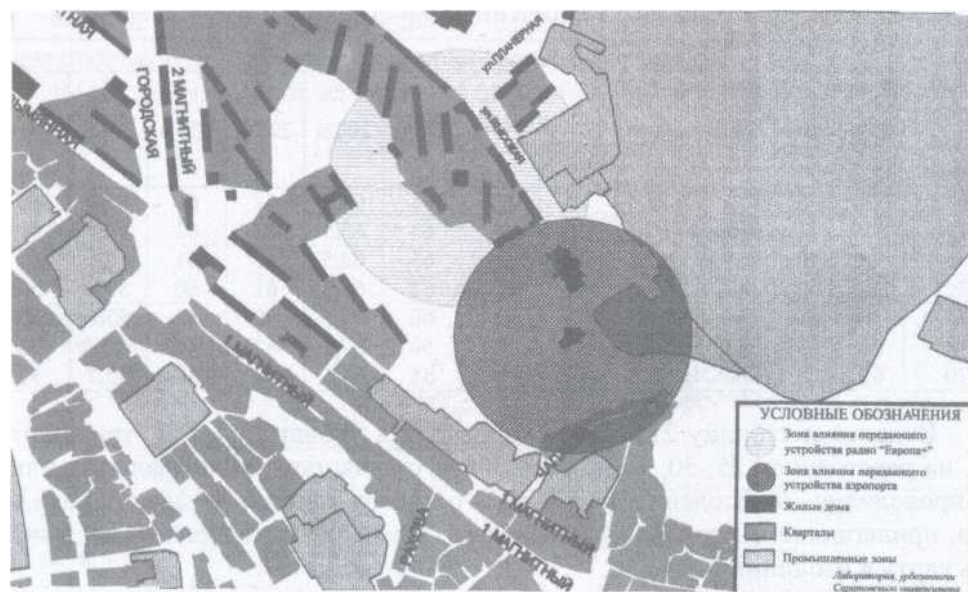


Рис. 74. Изображение зон электромагнитного загрязнения от радиопередающих устройств в районе аэропорта г. Саратов [13]

Низкочастотные магнитные поля распространяются на более значительные расстояния от высоковольтных линий, а также продуцируются многочисленными электрическими приборами и устройствами промышленного и бытового назначения. Их взаимодействие и наложение формирует в городах повсеместный, очень изменчивый фон, иногда называемый «электромагнитным смогом». Величины напряженности магнитного поля (магнитной индукции, измеряемой в городах в нанотесла - нТл) закономерно возрастают на территориях с плотной застройкой, обычно наиболее нагруженных электротехническими устройствами, и снижаются на малонаселенных участках и в рекреационных зонах. Соответственно, величина магнитной индукции может рассматриваться как индикатор общей техногенной нагрузки на территорию (геоиндикатор). Однако при изучении магнитных полей следует учитывать и их специфические особенности, такие как резко выраженные максимумы вблизи воздушных высоковольтных линий и кабелей подземной прокладки. Магнитная индукция - удобный объект измерений и показа на картах посредством изолиний; пример - рис. 75. Выявленные при измерениях в отдельных точках аномальные значения могут показываться способом значков.

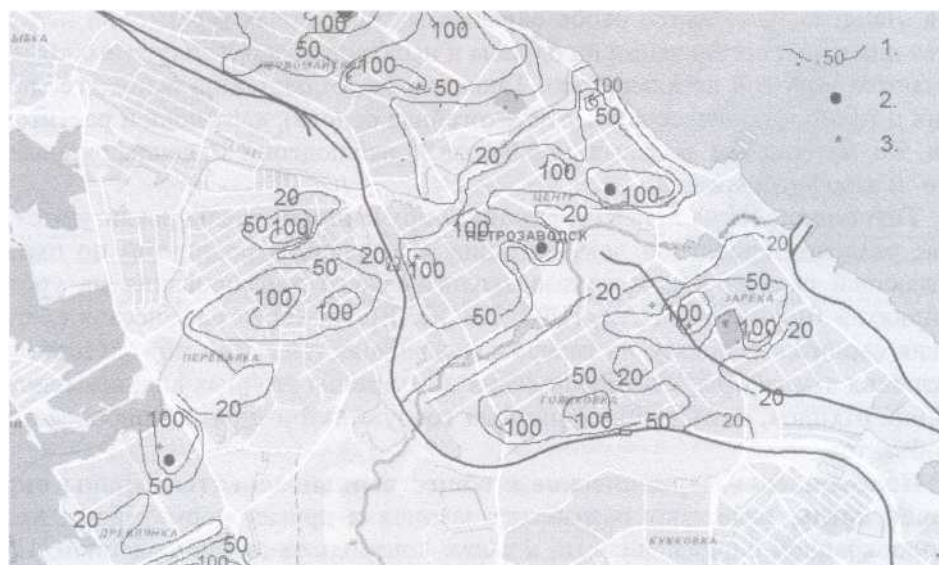


Рис. 75. Схематическая карта значений магнитной индукции в пределах территории г. Петрозаводск.

Условные обозначения: 1. Изолинии и их оцифровка, нТл. 2. Аномалии по 3δ пределу. 3. Аномалии по 2δ пределу.

5.8 Картографирование охраны окружающей среды

Согласно известному определению Н. Ф. Реймерса [26], под охраной окружающей среды подразумевается комплекс международных, государственных, региональных и локальных административно-хозяйственных, технологических, политических, юридических и общественных мероприятий, направленных на обеспече-

ние социально-экономического, культурно-исторического, физического, химического и биологического комфорта, необходимого для сохранения здоровья человека. В данном определении перечислены аспекты природоохранной деятельности и территориальные уровни, на которых она осуществляется.

Административно-хозяйственные аспекты охраны окружающей среды включают прежде всего территориальное планирование и градостроительное зонирование, с закреплением видов разрешенного использования для каждой из выделенных территориальных зон. При этом одной из важнейших составных частей территориального планирования является *закрепление экологического каркаса территорий*, включающего лесные массивы, территории формирования стока крупных рек, крупные источники поверхностных вод, особо охраняемые природные территории. Ядро экологического каркаса образуют особо охраняемые природные территории, и их картографирование является важнейшим элементом природоохранного картографирования.

Основное содержание карт особо охраняемых природных территорий составляют ландшафты (показываются качественным фоном) и протекающие в них динамические процессы (передаются обычно посредством ареалов). Дополнительно значками могут обозначаться местообитания охраняемых редких видов. Ландшафтные карты особо охраняемых природных территорий используются для целей организации их охраны и исследования и в силу этого обычно отличаются высокой детальностью. Такие карты создаются на основе геологических и геоморфологических карт (литогенная основа), карт почв и растительности, по материалам полевых маршрутных наблюдений и дешифрирования космо- и аэрофотоснимков.

Технологические аспекты охраны окружающей среды реализуются на основе разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» и документов экологического нормирования на уровне предприятий (нормативы ПДВ, НДС, ПНООЛР). Их картографическая составляющая сводится к показу на генеральных планах предприятий - источников загрязнения атмосферы, мест накопления и отведения сточных вод, временного хранения отходов, размещения очистных сооружений и других природоохранных объектов.

Политические, юридические и общественные аспекты охраны окружающей среды включают разработку законов и других нормативных актов природоохранной направленности, а также контроль за их соблюдением. Полнота и эффективность природоохранного законодательства нередко оценивается общественными организациями, с составлением соответствующих рейтингов, отражающих полноту охвата нормативными актами компонентов природной среды и экологических проблем, их эффективность, участие стран и регионов в общенациональных и международных акциях и мероприятиях.

Политические, юридические и общественные аспекты охраны окружающей среды реализуются по странам и их регионам, и это один из относительно немногих случаев, когда использование стран и их регионов в качестве территориальных единиц оправданно. Наилучшие результаты дает использование картограмм и диа-

грамм, применяемых для передачи количественной и качественной характеристик нормативной базы в области охраны окружающей среды, уровней ее соблюдения, включая количество и структуру экологических правонарушений (преступлений), их динамику. Так, с помощью карты, фрагмент которой представлен на рис. 76, можно проследить зависимость между количеством и видами экологических преступлений и социально-экономическими особенностями регионов, оценить приоритетность для регионов тех или иных природоохранных проблем.

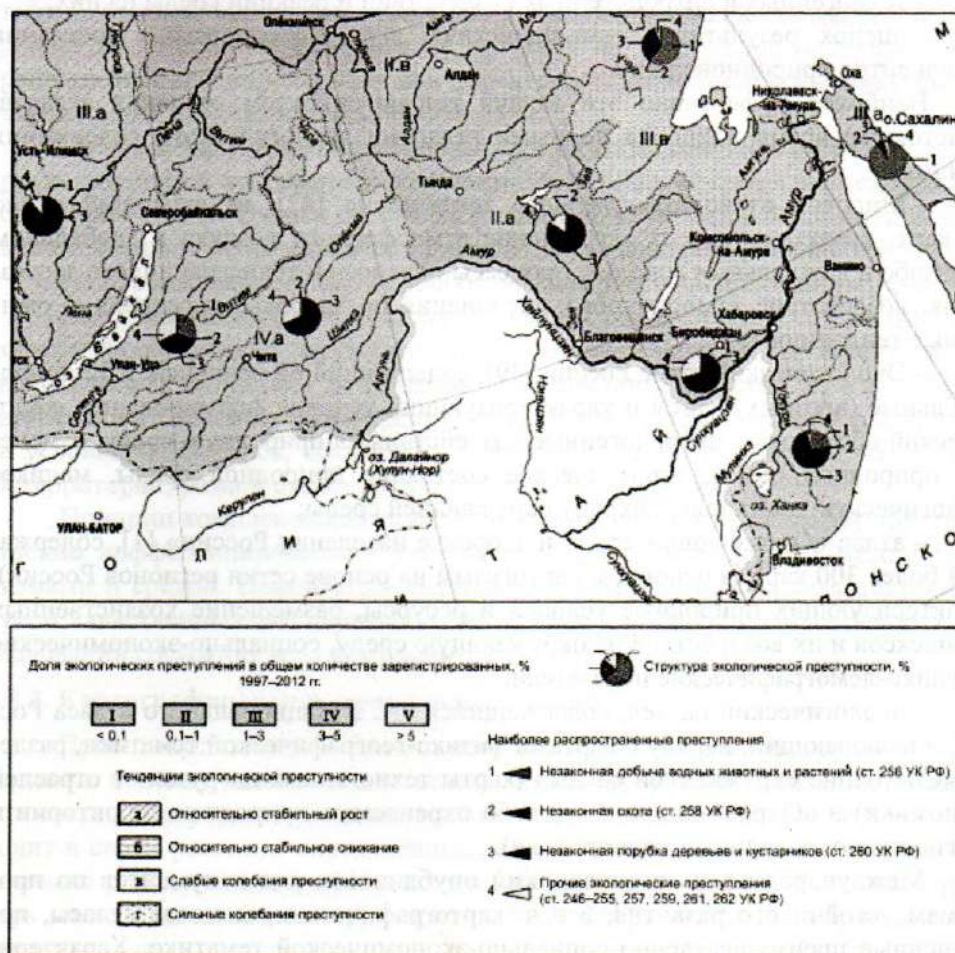


Рис. 76. Фрагмент карты «Экологическая преступность в России» [27]

Карты охраны окружающей среды как отдельные картографические произведения создаются нечасто. Значительно чаще вопросы охраны окружающей среды рассматриваются на картах наряду с воздействием на среду и степенью её благоприятности, что в совокупности составляет предмет комплексного экологического картографирования и рассматривается в следующем разделе.

5.9 Комплексное экологическое картографирование

5.9.1 Задачи комплексного экологического картографирования

Комплексность экологического картографирования предполагает одновременное отображение:

- географической среды (ландшафтов), в которой происходит взаимодействие и развиваются геоэкологические отношения между природными и социально-экономическими системами; техногенных и антропогенных воздействий и реакции среды на них;

- оценок результатов взаимодействия, т. е. экологического состояния компонентов природной среды.

Наиболее эффективно эти задачи решаются путем создания атласов. В настоящее время наиболее полными атласами экологического содержания являются:

- Мировой атлас атмосферного загрязнения [42], включающий около 150 карт, характеризующих загрязнение атмосферного воздуха в глобальном масштабе и в отдельных городах, процессы переноса и трансграничного загрязнения, воздействие атмосферного загрязнения на здоровье населения и ожидаемые тенденции;

- Экологический атлас России [39], содержащий 68 основных и 32 дополнительные (врезных) карты и характеризующий условия формирования экологической обстановки, антропогенные воздействия на природную среду, изменения природной среды, экологическое состояние природной среды, медико-экологическую обстановку, охрану окружающей среды;

- атлас «Окружающая среда и здоровье населения России» [1], содержащий более 300 карт (в основном картограмм на основе сетки регионов России), характеризующих природные условия и ресурсы, размещение хозяйственных комплексов и их воздействие на окружающую среду, социально-экономические и медико-демографические показатели;

- экологический раздел, содержащийся в т. 2 Национального атласа России, и включающий, наряду с картами физико-географической тематики, разделы «Состояние окружающей среды» (карты техногенных нагрузок от отраслей экономики) и «Охрана природы» (особо охраняемые природные территории и другие природоохранные мероприятия).

Международными организациями опубликован ряд документов по проблемам устойчивого развития, в т. ч. картографических, включая атласы, посвященные преимущественно социально-экономической тематике. Характеристики обычно приводятся как средние или суммарные для целых стран, с использованием способа картограмм.

Атласное картографирование обычно опирается на результаты комплексных исследований (нередко проводимых специально) и позволяет глубоко и всесторонне охарактеризовать экологическую обстановку на территории. Однако выводы из всесторонней характеристики и сравнительные оценки, вызывающие наибольший общественный и практический интерес, следует представлять на отдельной обоб-

щающей карте. Поэтому особенности комплексного экологического картографирования наиболее полно раскрываются в создании комплексных (общих) экологических карт. В настоящее время выделяются [18] следующие разновидности комплексных экологических карт:

- инвентаризационные,
- инвентаризационно-оценочные,
- комплексные оценочные.

На **инвентаризационных картах**, преобладающих численно, показываются элементы природной среды (природные зоны, ландшафтные районы, ландшафты) и характер их использования (сельское и лесное хозяйство и др.), а также источники техногенного воздействия на них - города, предприятия, транспортные магистрали, иногда с характеристикой объемов и структуры образуемых ими выбросов, сбросов и отходов.

На **инвентаризационно-оценочных картах** добавляется (за счет сокращения других элементов содержания) характеристика реакции среды на техногенные воздействия на нее. Оценки носят приближенный, качественный характер и основываются главным образом на биоиндикационных данных (состояние лесов, лугов и т. п.) или, реже, на материалах опробования компонентов природной среды.

На **комплексных оценочных картах** основным элементом содержания становятся экологические ситуации и оценки степени их остроты. При этом под экологической ситуацией понимается [11] сочетание различных, в т. ч. позитивных и негативных с точки зрения проживания и состояния здоровья человека условий и факторов, создающих определенную экологическую обстановку на территории, разной степени благополучия или неблагополучия.

Принцип комплексности оценки состояния среды предполагает пространственно дифференцированный учет всей системы взаимосвязей между организмами и средой. Практически решение этой задачи может быть достигнуто путем качественных (экспертных) оценок либо на основе количественных исследований состояния всех компонентов природной среды.

5.9.2 Картографирование природопользования

Понятие природопользования включает все виды техногенных воздействий на все компоненты среды. Поэтому картографирование природопользования представляет собой разновидность комплексного экологического картографирования. Картографирование природопользования наиболее целесообразно в относительно мелких масштабах (1:1 000 000 и мельче), не позволяющих конкретизировать экологические ситуации в пределах отдельных ландшафтов, особенно индустриальных и селитебных. В этом случае дополнение типов и подтипов природопользования важнейшими характеристиками источников, объемов и последствий техногенных воздействий позволяет решить задачу создания общезкологической карты обзорного характера.

Картографирование традиционного природопользования обычно включает показ территорий, закрепленных за группами (семьями, общинами) коренных малочисленных народов, сохраняющими традиционный образ жизни, иногда также с обозначением содержания традиционных занятий и сопряженных с ними хозяйственных построек. Дополнительную актуальность картографированию традиционного природопользования придай необходимость выявления родовых земледельческих, рыболовных и охотничьих угодий коренного населения при инженерно-экологических изысканиях и всемерного учета его интересов при проектировании производственных и транспортных объектов. Ведущими способами при картографировании традиционного природопользования являются ареалы и значки.

Современное природопользование представляет интерес для картографирования в аспектах показа территорий распространения и количественных характеристик географических типов и подтипов природопользования. Для целей картографирования и количественной оценки экологических проблем в рамках географических типов природопользования наиболее подходящей является классификация, разработанная А. Б. Басаликасом [2] (как классификация функций использования ландшафтов), в интерпретации и с дополнениями В. В. Масленниковой [31], с описательной и количественной характеристикой автора [28]. Преимуществами данной классификации являются удобство увязки типов и подтипов природопользования с закрепленными в законодательстве формами использования земель и в то же время учет масштабов трансформации природной среды.

Легенда карты природопользования.

Пример легенды экологической карты, основанной на выделении типов и подтипов природопользования, представлен на рис. 77. Поскольку общее содержание экологических проблем определяется характером природопользования, наиболее выразительное средство - фоновая окраска - отводится для показа территорий распространения типов природопользования. С учетом приведенных выше количественных характеристик, показ распространения типов и подтипов природопользования позволяет также оценить масштабы связанных с ними техногенных нагрузок.

Горнопромышленное природопользование обычно не образует крупных контуров и бывает представлено отдельными объектами, рассредоточенными среди лесов и сельскохозяйственных земель. Поэтому

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Промышленно-урбанистический тип природопользования

-  Территория распространения
-  Крупнейшие стационарные источники загрязнения атмосферы (более 1 тыс. т в год)
- 5— Изолинии значений индекса загрязнения атмосферы (до 5 – низкий уровень загрязнения, от 5 до 7 – повышенный уровень загрязнения)
-  Основные территории распространения горнодобывающего природопользования (нефтедобычи) в сочетании с сельскохозяйственным и лесохозяйственным
- * Очаги загрязнения подземных вод с превышением ПДК в 10 и более раз

Сельскохозяйственный тип природопользования

-  Территория распространения
-  Территории проявления ускоренной («сельскохозяйственной») эрозии
-  Крупнейшие предприятия животноводства и птицеводства

Лесохозяйственный тип природопользования

-  Территория распространения
-  Промышленно-лесохозяйственные леса на различных стадиях восстановительных сукцессий после рубок главного пользования
-  Водоохранные, почвоохранные и другие защитные леса

Водохозяйственный тип природопользования

Классы качества воды:

- Загрязненные (класс 3а)
- Очень загрязненные (класс 3б)
- == Грязные (класс 4а)

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

-  Национальный парк
-  Природные парки
-  Заказники

Рис. 77. Пример легенды общей экологической карты на основе картографирования природопользования

предпочтителен его показ на карте ареалами с использованием крапа в качестве изобразительного средства.

Леса подразделяются на имеющие особое защитное значение (водо- и почвоохранный, рекреационный и санитарно-гигиенический подтипы) и используемые для лесозаготовок (промышленно-лесохозяйственный подтип природопользова-

ния). Другими обозначениями (значками, линейными з ареалами, изолиниями) на общей экологической карте показываются:

- средние характеристики качества атмосферного воздуха;
- крупнейшие источники и очаги загрязнения атмосферы и гидроа
- территории проявления ускоренной («сельскохозяйственной») эр
- особо охраняемые природные территории.

5.10 Качественные оценки экологических ситуаций и их картографирование

Качественное экологическое картографирование основывается на оценках экологических ситуаций, выполняемых обычно экспертным путем, на основе ряда критериев. Наиболее употребляемыми являются 5-6-членные классификации экологических ситуаций, различающихся по степени остроты. Оценки могут *даваться* для единиц административно-территориального деления или, что более методически правильно, ландшафтного (физико-географического) районирования.

Критерии оценки экологических ситуаций. Согласно сформулированным [20] критериям, при *удовлетворительной ситуации* из-за отсутствия прямого или косвенного антропогенного воздействия все показатели свойств ландшафтов не изменяются и находятся в фоновом состоянии.

Конфликтная ситуация имеет место в том случае, когда наблюдаются незначительные в пространстве и во времени изменения в ландшафтах, в том числе, в средо- и ресурсовоспроизводящих свойствах, что ведет к сравнительно небольшой перестройке структуры ландшафтов и их восстановлению в результате процессов саморегуляции природного комплекса или проведения несложных природоохранных мер.

При *напряженной ситуации* отмечаются негативные изменения в отдельных компонентах ландшафтов, что ведет к нарушению или деградации отдельных природных ресурсов и, в ряде случаев, к ухудшению условий проживания. При соблюдении природоохранных мер напряженность экологической ситуации, как правило, спадает.

При *критической ситуации* возникают значительные и слабокомпенсируемые изменения ландшафтов, происходит быстрое нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в т. ч. генофонда), уникальных природных объектов, наблюдается устойчивый рост числа заболеваний из-за резкого ухудшения условий проживания. Антропогенные нагрузки, как правило, превышают установленные нормативные величины и экологические требования. При уменьшении или прекращении антропогенных воздействий и проведении природоохранных мероприятий возможна нормализация экологической обстановки, улучшение условий проживания населения и частичное восстановление ландшафтов.

Кризисная ситуация приближается к катастрофической. В ландшафтах возникают очень значительные и слабо компенсируемые изменения, в результате которых происходит полное истощение природных ресурсов. Антропогенные нагрузки, как правило, устойчиво и многократно превышают установленные нормативные величины и экологические требования, вследствие чего резко

ухудшается здоровье населения. Если не принять срочных кардинальных мер, то переход к катастрофической ситуации может произойти в течение небольшого промежутка времени (3–5 лет).

Катастрофическая ситуация характеризуется глубокими и часто необратимыми изменениями природы, утратой природных ресурсов и резким ухудшением условий проживания населения, вызванными в основном многократным превышением антропогенных нагрузок на ландшафты региона. Важным признаком катастрофической ситуации является угроза жизни людей и их наследственности, а также утрата генофонда и уникальных природных объектов. Она может наступить внезапно, как например, при аварии на АЭС (Чернобыль), или сформироваться постепенно при нарастающем изменении природы (Приаралье).

Состояние отдельных компонентов среды может оцениваться в баллах. Общая оценка экологических ситуаций в пределах территориальных единиц дается в

виде сумм баллов (рис.78) или в форме лингвистических переменных, связанных с их шкалами (пример - рис. 79). Для отображения экологических ситуаций используются качественный фон и наиболее броское изобразительное средство - фоновая окраска или (на однотонных картах) штриховка.

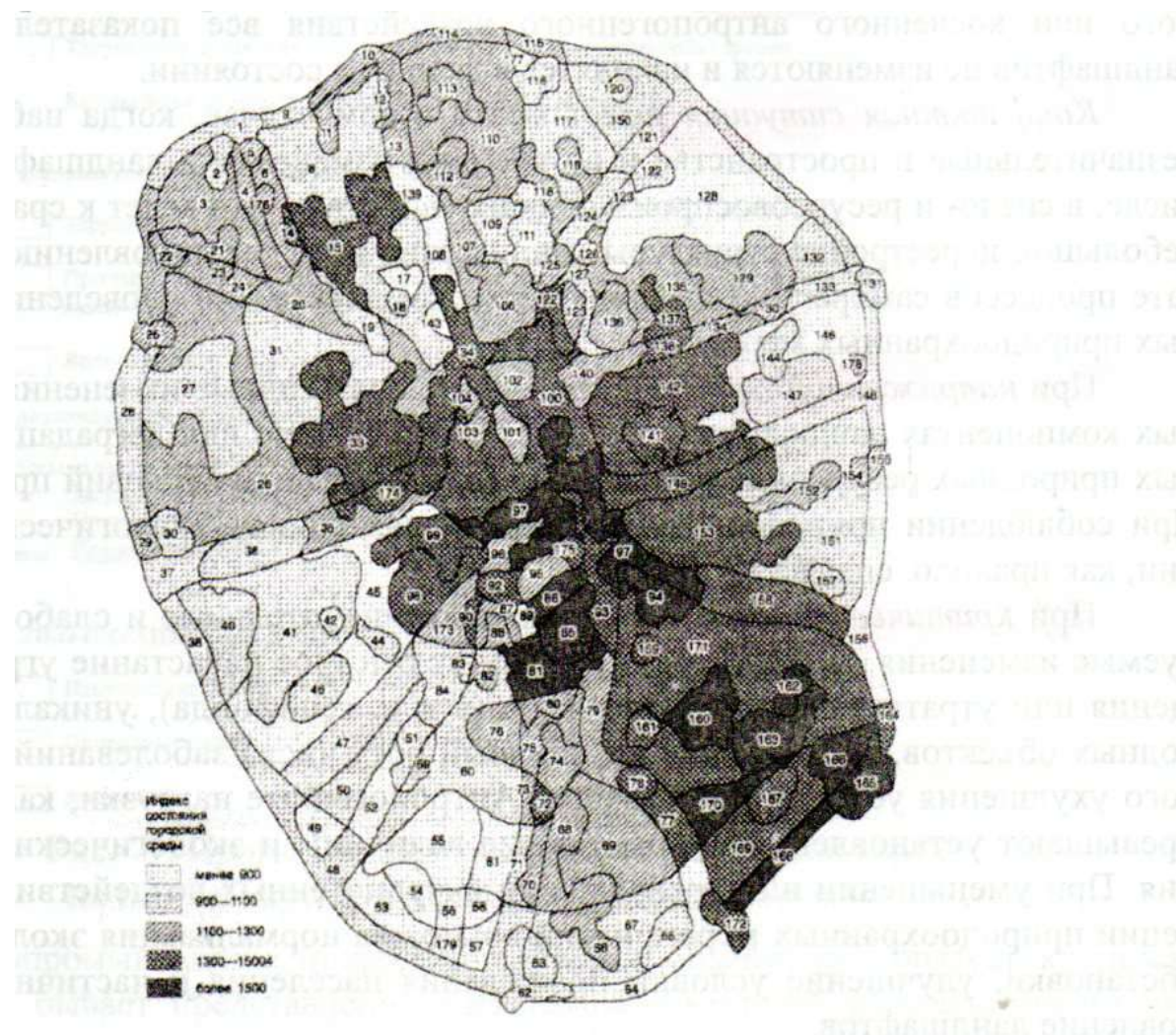


Рис. 78. Схематическая карта комплексной оценки состояния среды на территории Москвы, баллы

Общие оценки экологических ситуаций в пределах разных территориальных единиц могут складываться из разных покомпонентных оценок. Поэтому общие оценки могут дополняться с помощью составных буквенных индексов, индивидуальных для каждого выдела и включающих наборы из следующих обозначений:

- А - загрязнение атмосферы,
- В - истощение и загрязнение вод суши, нарушение водного режима,
- В_ш - загрязнение морей,
- П_э - эрозия почв,
- П_д - дефляция почв,

Пс - засоление почв,
 Л - обезлесивание (переруб лесов),
 Л_д - деградация лесов под влиянием техногенных воздействий,
 Д - деградация пастбищ,
 Р - истощение рыбных ресурсов,
 М - нарушение мерзлотного режима почво-грунтов,
 Н - комплексное нарушение ландшафтов,
 У - отчуждение продуктивных земель, потеря рекреационных ресурсов,
 К - нарушение режима особо охраняемых природных территорий [20]. Вслед за буквенными обозначениями могут указываться оценочные показатели, например: А₁- слабое, А₂ - среднее, А₃ - сильное загрязнение атмосферы и т. п.

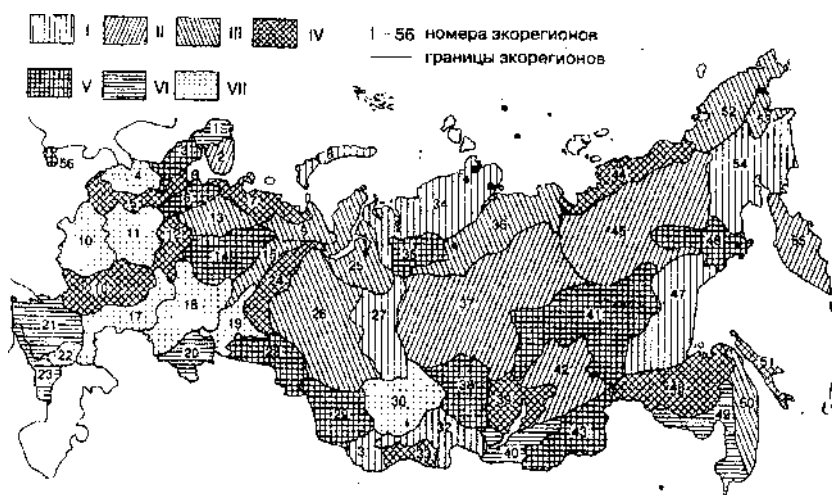


Рис. 79. Оценки напряженности экологических ситуаций по экорегионам России, по состоянию на 2003 г.:

I - очень низкая, II - низкая, III - относительно низкая, IV - средняя, V - относительно высокая, VI - высокая, VII - очень высокая [20].

5.11 Количественные оценки состояния среды

Количественное экологическое картографирование ввиду методической сложности и трудоемкости не получило пока широкого распространения. Количественные оценки состояния среды не могут быть сведены к совокупности характеристик состояния её компонентов. Необходим переход от множества частных показателей к одному обобщающему. Реализуемым на практике вариантом этого перехода являются определение суммарных показателей (индексов) загрязненности воздуха, воды, почв и их дальнейшее обобщение на основе характеристик оценки значимости состояния каждого из компонентов природной среды. Известные и апробированные методики позволяют количественно оценить значимость состояния компонентов природной среды лишь на основе гигиенических критериев, т. е. с позиций оценки влияния на здоровье населения. Такой подход применим в пределах урбанизированных территорий, в то время как для природных и квазиприродных ландшафтов выполнение количественных интегральных оценок сдерживается отсутствием подходящих экологических критериев (ПДК, определенные с точки зрения воздействия загрязнений на экосистемы, что на практике не достигнуто). Для территорий (прежде всего, урбанизированных), достаточно охарактеризованных количественными данными и о состоянии здоровья населения, может быть проведена интеграция покомпонентных показателей в суммарный показатель антропогенной нагрузки (СПАН).

Для определения показателей весомости перечисленных индексов загрязненности воздуха, воды и почв использовались значения коэффициентов корреляции между общей заболеваемостью детей по участкам обслуживания детских поликлиник и соответствующими показателями экологической обстановки на территориях тех же участков. Как показало исследование, проведенное в г. Ижевске [10], коэффициенты корреляции составили: 0,21 для индекса загрязнения атмосферы в среднегодовом исчислении ($ИЗА_{сг}$); 0,54 для индекса загрязнения атмосферы при неблагоприятных метеоусловиях ($ИЗА_{нму}$); 0,07 для индекса загрязнения воды в системах водоснабжения ($ИЗВ$); 0,12 для суммарного показателя загрязнения почв (Z_c). Поскольку сумма приведенных выше показателей весомости (коэффициентов корреляции) составляет 0,94, для удобства интерпретации результатов все они были пропорционально увеличены, так чтобы их сумма составила единицу. В этом случае в гипотетической ситуации соответствия всех показателей загрязнения предельно допустимым с гигиенической точки зрения значениям величина СПАН составит единицу.

Для приведения показателей загрязнения к единому смысловому содержанию (кратность превышения или доля предельно допустимых значений) величины $ИЗА_{сг}$ и $ИЗА_{нму}$ следует делить на число учитываемых ингредиентов, а суммарный показатель загрязнения почв Z_c – на соответствующую предельно допустимую величину 16; для Z_c и $ИЗВ$ учет числа ингредиентов предусмотрен в соответствующих формулах, приведенных выше. Таким образом, СПАН рассчитывались по формуле

$$СПАН = 0,57 \frac{ИЗА_{нму}}{n_1} + 0,23 \frac{ИЗА_{сг}}{n_2} + 0,13 \frac{Z_c}{16} + 0,07 ИЗВ,$$

где n_1 и n_2 – количества ингредиентов, учтенных при вычислении $ИЗА_{нму}$ и $ИЗА_{сг}$ соответственно.

Для значений СПАН коэффициент корреляции с показателями детской заболеваемости составил 0,65 и, таким образом, оказался выше, чем для любого из частных показателей. Построенная по данной методике карта представлена на рис. 80. Максимальные значения СПАН приурочены к промышленным зонам и прилегающим территориям, а также к основной транспортной магистрали, минимальные - к районам частной застройки усадебного типа. «Языки», выходящие за городскую территорию, связаны с основными автодорогами.

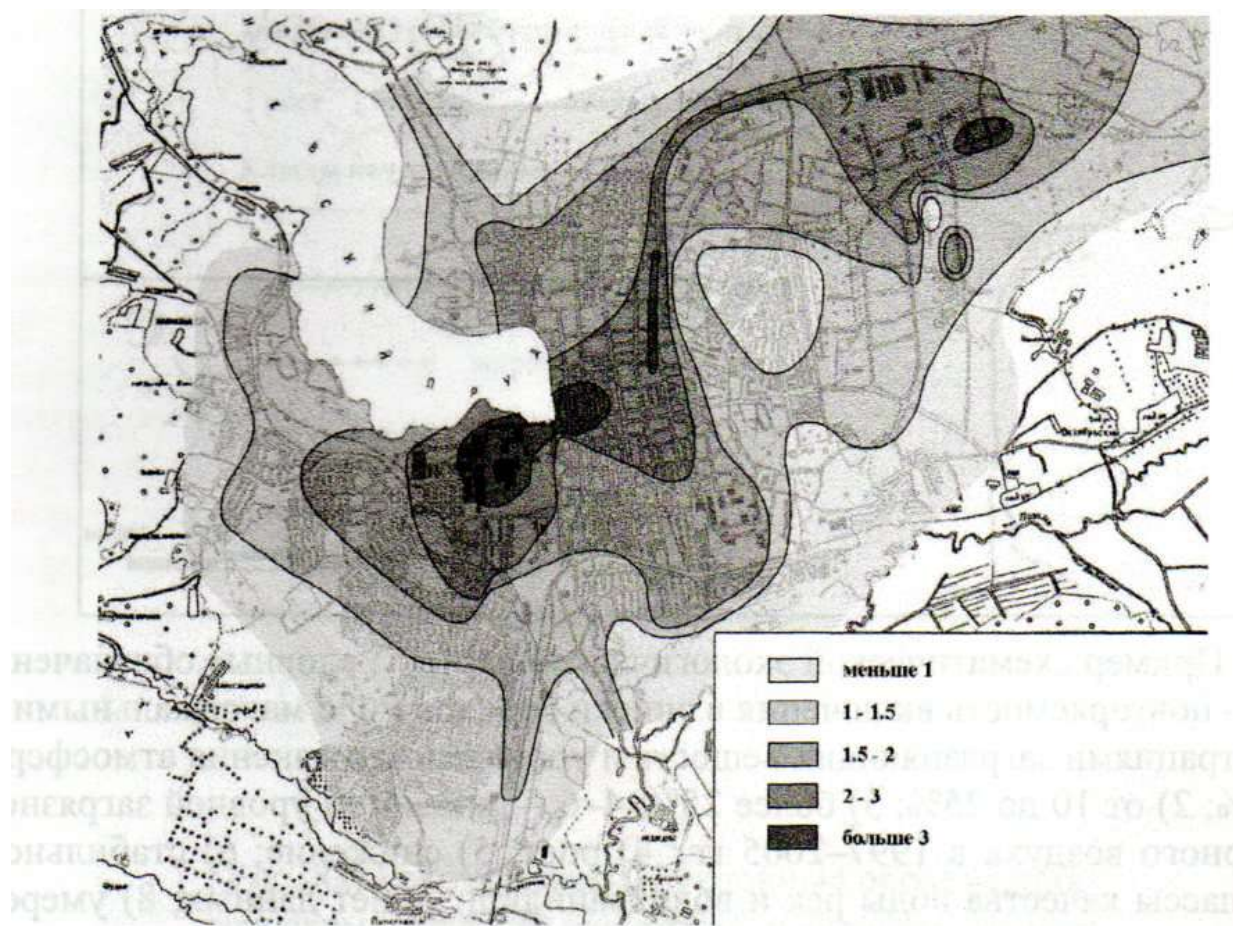


Рис. 80. Карта суммарных показателей антропогенной нагрузки (СПАН)

5.12 Легенды комплексных экологических карт

Легенды комплексных экологических карт отличаются большой сложностью и включают значительную часть арсенала изобразительных средств тематической картографии. Значками (в т. ч. структурными) изображаются источники, объемы и структура техногенных воздействий (города, предприятия), а также не выражающиеся в масштабе карты уникальные природные объекты. Линейными знаками показываются элементы географической основы, имеющие значение для характеристики экологической обстановки: гидросеть (в т. ч. с характеристикой качества во-

ды), коммуникации (в т. ч. с характеристикой напряженности использования и/или воздействия на среду). Качественным фоном могут передаваться как характеристики ландшафтов и природопользования, так и оценки экологической обстановки. При этом на комплексных экологических картах часто используют одновременно две системы качественного фона: окраску и штриховые обозначения. Дополнительно для характеристики состава экологических проблем используются относящиеся к ландшафтным и/или административно-территориальным выделам сложные буквенные индексы (раздел 3.8.3). Изолинии применяются для количественной характеристики состояния среды (уровни загрязнения атмосферного воздуха, значения СПАН и др.). Ареалами традиционно обозначают территории распространения охраняемых видов, особо охраняемые природные территории, а также поддающиеся оконтуриванию области распространения отдельных видов загрязнения (запыленность снежного покрова, выпадение кислотных осадков и т. п.). Техногенная нагрузка на ландшафты или территории административно-территориальных образований количественно характеризуется с помощью картограмм и картодиаграмм. Картограммами обычно передаются объемы выбросов, сбросов, твердых отходов, пестицидов и т. д. на единицу площади (либо в расчете на численность населения, величину стока); картодиаграммами - абсолютные характеристики воздействий в пределах территориальных единиц.

5.13 Организационные основы геоэкологического картирования

5.13.1 Этапы геоэкологических исследований

Геоэкологические исследования проходят в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный. Подготовительный этап работ включает:

- сбор, обобщение и анализ имеющейся информации по геологии, геохимии, геофизики, эрозионным процессам, характеру почв, подземного и поверхностного стока, загрязнению атмосферы, гидросферы и литосферы, переносу загрязняющих веществ, в том числе и радиоактивных, о состоянии здоровья населения и т.д.;
- сбор материалов о техногенных объектах (расположение, особенности технологии, отходы и т.д.);
- периодическое дешифрирование аэро-и космоснимков различного масштаба. В результате обработки собранных материалов составляются предварительные рабочие карты, выделяются контрольные участки, обосновываются виды и объемы работ, составляются проект и смета.

Проект должен предусматривать наиболее экономичные способы дальнейших исследований, передовые технологии, прогрессивные методики организации труда [20]. Сбор фактического материала происходит во время полевого этапа, который состоит из аэронаблюдений за состоянием геологической среды, наземных маршрутов, геохимических, радиометрических, гидрогеологических и инженерно-

геологических исследований. В процессе работ отбираются пробы почв и подземных вод, донных отложений, растительности, атмосферного воздуха, осадков, снежного покрова. Во время камерального этапа работ анализируются собранные пробы, обрабатываются полученные результаты, составляются карты и дается экологическая оценка окружающей среды.

5.13.2 Методика полевых геоэкологических исследований

При самостоятельном геоэкологическом картировании маршруты прокладываются по результатам анализа аэрокосмических, геологических, геохимических и других материалов. Во время маршрутов определяется состояние геологической среды, проводятся ландшафтно-индикационные исследования, в процессе которых выявляются антропогенные индикаторы и нарушенные индикационные связи между различными компонентами ландшафта. Также обследуются ключевые участки интенсивного воздействия техногенных объектов на геологическую среду. Маршруты в ненарушенных (естественных) условиях проходят от водораздела к дрене бассейна местного стока и вдоль дрены. Участки с повышенной концентрацией загрязняющих веществ должны пересекаться маршрутами. В маршрутах проводится дешифрирование аэроснимков, радиометрические наблюдения, отбираются пробы для геохимических анализов, отмечаются аномалии растительности. В нарушенных условиях дополнительно прокладываются маршруты от источника загрязнения по направлению предполагаемого простираания ареала загрязнения с учётом розы ветров и направления потока грунтовых вод. Помимо работ, перечисленных выше, отмечаются нарушения рельефа: просадки, оврагообразование, оползни, обвалы, сели, свалки и т.д. На участках сброса загрязненных вод, на действующих водозаборах, каналах и других техногенных объектах отбираются пробы воды для определения тяжелых металлов и радиоактивных элементов.

Пробы почв, пород, растительности и снежного покрова отбираются по сети, которая зависит от масштаба исследования, например, в масштабе 1:200 000, она составляет в среднем 2 x 2 км, т.е. 1 проба на 4 км² (табл. 9), или 1 точка наблюдений на 1 квадратный сантиметр карты. Опробование проводят конвертом размером 200 x 200 м. Проба каждого вида отбирается равномерно из пяти точек конверта.

Таблица 9

Масштаб работ	Сеть опробования в км ²	1 проба на площадь в км ²
1:1 000 000	10 × 10	1/100
1:500 000	5 × 5	1/25
1:200 000	2 × 2	1/4
1:100 000	1 × 1	1/1
1:50 000	0,5 × 0,5	1/0,25
1:25 000	0,25 × 0,25	1/0,06
1:10 000	0,1 × 0,1	1/0,01

При слабом изменении ландшафтов сеть опробования можно разрядить, например в масштабе 1:200 000 одну пробу отбирают с 25 км². При отборе проб почв, горных пород, биогенной массы выполняют горно-буровые работы, которые включают проходку шурфов и скважин. Глубина шурфов от 0,06 м до 5 м в зависимости от масштаба исследования, от глубины залегания плотной породы или появления воды. Пробы почв отбираются снизу, из середины и с поверхности генетического горизонта. Глубина опробования в шурфах от 0,06 до 1,2 м. В очагах загрязнения дополнительно берется объединенный образец из 12-15 проб. Средний вес проб составляет около 300 г. Пробы отбираются в матерчатый мешочек. В журнале приводится описание почв: механический состав, цвет, структура, влажность, плотность, наличие бытовых и промышленных отходов и т. д. Отбор подстилающих пород проводится по литологическим горизонтам до глубины залегания уровня подземных вод. Отобранные образцы весом до 0,5 кг упаковываются в мешочки, где указывается номер пробы. Дается описание образцов и генетического горизонта, его глубина залегания и мощность.

Разрезы, вскрытые шурфами и скважинами, проверяются на радиоактивность гамма-спектрометром (на каждый горизонт одна точка). Если необходимо в шурфах и скважинах провести атмогеохимические исследования, то пробы отбираются в стеклянные пробоотборники сразу после вскрытия исследуемого горизонта. Тут же газ десорбируют с помощью дегазатора под насыщенный раствор поваренной соли.

Донные отложения целесообразно отбирать по поперечному профилю русла, поэтому в каждой точке опробования получаем объединенную пробу из 3-5 образцов, взятых с глубины 20-40 см. Если дно русла покрыто техногенными илами, пробы берутся по всей мощности илового слоя. Масса пробы 200-300 г.

Донные отложения озер отбираются вне литоральной зоны по слоям или в виде объединенной пробы. Для этого используются пробоотборники: дночерпатели, драги, стратиметры, трубки. В болотах пробы берут с верхнего слоя торфяника до глубины 20-30 см. Пробы помещают в отдельные герметически закрытые сосуды и хранят в охлажденном (от 0 до 3°) или замороженном состоянии (до -20°), в дневнике проводят морфологическое описание [9]. Опробование донных отложений обычно совмещается с гидрохимическим опробованием поверхностных вод.

При мелко- и среднемасштабных исследованиях водотоки длиной 5-10 км анализируются в верховье и приустьевой части. Более протяженные – в среднем через 5-10 км, интервалы опробования крупных рек – 10-25 км. При крупномасштабных исследованиях отбор проб производится через 1-3 км, а в зонах влияния конкретных источников сеть сгущается. Опробованию подлежат участки впадения притоков и участки, наиболее подверженные техногенному загрязнению, например, места сброса сточных вод и т. д. Пробы воды берутся у берега и стрежня с поверхности воды, на определенных глубинах (0,5; 3 м от дна) и со дна. На мелких водотоках пробы отбираются на стрежне реки с глубины 0,2 м. Объем одной пробы около 5 л. Смешанные пробы представляют средние данные о составе воды. Пробы

отбираются вручную или автоматически. Для глубинных проб используются батометры. Хранят пробы в чистой полиэтиленовой или стеклянной посуде, закрытыми резиновыми пробками, в холодильнике при температуре 3-5°.

Опробование снежного покрова производится на всю его мощность. Во второй половине зимы по профилям (2-3 профиля на один лист съемки), ориентированных по направлению розы ветров, или по сети опробования берутся пробы из снегового шурфа. Пробы отбираются с учетом элементов рельефа: на водоразделах, склонах, террасах, поймах рек, вблизи лесозащитных полос; на участках газопылевых выбросов сеть опробования сгущается. В точке наблюдения определяется мощность снега, плотность при помощи снегомера, описывается рельеф, растительность и степень загрязнения снега. Для получения 3 - 4 литров оттаявшей воды необходимо 5 - 7 кг снега. Одно десятилитровое ведро снега соответствует приблизительно 3 литрам оттаявшей воды. Оттаивание происходит при комнатной температуре.

Пробы атмосферного воздуха на содержание пыли отбираются воздухоотборниками в основном в местах техногенного загрязнения. Наиболее распространенный метод отбора проб – фильтрация. Продолжительность отбора при определении разовых или среднесуточных концентраций составляет 20-30 минут, при непрерывном отборе – 24 часа.

Для определения концентраций пыли у поверхности земли пробы берутся на высоте от 1,5 до 3,5 м.

Для каждого техногенного объекта устанавливают предельно-допустимый выброс – ПДВ и временно согласованные выбросы – ВСВ.

Пробы растительности отбирают одновременно с пробами почв. Отбирают простые (один вид растения в одной точке) или составные пробы. Исследуются лишайники, мхи, молодые ветви кустарников и деревьев, желательны засохших. При опробовании культурных растений отбираются те части, которые употребляются в пищу. Вес пробы в сыром виде около 1 кг.

Для исследования подземных вод пробы берутся из скважин, родников, реже из колодцев. Количество скважин зависит от масштаба и сложности работ. Например, в масштабе 1:200 000 количество скважин колеблется от 5 до 11 на 1000 км². Из скважин пробы берутся после откачки. При отборе проб, помимо специальных опробователей (типа ОГП, ОПК и др.), используются пробоотборники различных конструкций от простейшего (бутылка с пробкой и грузом на шнуре) до современных, которые обеспечивают отбор проб воды и газа из скважин больших глубин. В процессе отбора пробы фильтруются и тут же проводятся химико-аналитические исследования.

Опробование техногенных пород осуществляется в основном скоростными методами по профилям, проходящим через эти отложения от источника к границам зоны их влияния. Радиометрические определения (пешеходные) производятся во время маршрутов на высоте 1 м от поверхности земли. Наблюдения ведутся на площадке 5х5 м по углам и в центре, берется средний результат.

При радиогеохимических наблюдениях исследуются поверхность и разрез по каждому литологическому горизонту. Проба грунта отбирается при помощи металлического цилиндра диаметром 14 см и высотой 5 см. Образцы запаковываются в полиэтиленовые пакеты.

Пробы из шурфов (глубиной 0,7 - 1,0 м) отбираются послойно снизу вверх бороздовым методом. Глубина борозды 5-7 см. Мощность опробованных слоев 2-5 см, ближе к поверхности она уменьшается.

Пробы воды берутся с помощью концентратора объемом 100-120 л. Перед отбором все оборудование промывают подкисленной водой ($\text{pH} < 3$). В концентратор с водой добавляют растворы солей и растворы, вызывающие выпадение осадка (феррицианиды, сода, щелочи, соли меди, никеля). Через некоторое время выпадает окрашенный осадок. Он сливается в канистры, доставляется на полевую базу. Через 1-2 суток, когда объем раствора, сократится до 1 литра, можно проводить гамма-спектрометрические исследования [12].

При поиске, разведке и разработке месторождений документируются нарушения рельефа, растительности, почв, экзогенные геологические процессы; оцениваются нарушения технологии производства: утечки загрязненных вод, места их сбросов, наличие свалок и т. д.; определяется площадь загрязнения, возможные пути миграции поллютантов; изучаются техногенные породы.

В районах, прилегающих к техногенным объектам, в том числе к месторождениям, кроме сетевого опробования применяют метод створов или радиально-лучевой метод. От объекта по преобладающему направлению розы ветров закладывается створ на расстоянии до 100 км с шагом опробования 0,5; 1,2 до 10 км, далее через 2-5 км в зависимости от масштаба до 30 км, далее с шагом 10 км. В противоположную сторону пробы отбираются через 0,5; 1, 2, 4, 10 км. Перпендикулярно к основному закладывается поперечный створ с шагом опробования 0,5; 1, 2, 4, 10 км.

Пробы почв и почвообразующих пород отбирают из шурфов с интервалом для первых 0-2, 2-5, 5-10 см и далее через 10 см, для вторых – через 20 см (но не менее трех образцов). Пробы подстилающих пород берутся из шурфов и скважин из каждого литологического горизонта, но не реже чем 0,5 м, а глубже 10 м – через 1 метр и с контактов пород [12]. При радиально-лучевом методе (отбор проб по трансектам) профили закладываются под разными углами к направлениям господствующих ветров, учитывая формы рельефа. Их протяженность колеблется от 1 до 100 км. Пробы отбираются через определённые интервалы, которые увеличиваются по мере удаления от объекта.



Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

С. Г. Паняк, Ю. В. Нарышкин, А. Ш. Мамедов, П. М.
Анохин
Под редакцией С. Г. Паняка

УСТОЙЧИВОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Учебное пособие

для студентов направления 280700 – «Техносферная безопасность»
специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях»
20.03.01 – бакалавр и 20.04.01 – магистр

Екатеринбург - 2022

М 22
П 16

Рецензент: *Поленов Ю. А.*, доктор геолого-минералогических наук,
профессор кафедры геологии УГГУ

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры геологии и защиты в
чрезвычайных ситуациях 15 июня 2015 г. (протокол № 9) и рекомендовано
для издания в УГГУ.

Паняк С. Г., Нарышкин Ю. В., Мамедов А. Ш., Анохин П. М.

П 16. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях:
учебное пособие / С. Г. Паняк, Ю. В. Нарышкин, А. Ш. Мамедов, П. М.
Анохин (под редакцией С. Г. Паняка); Урал. гос. горный ун-т –
Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. – 296 с.

В учебном пособии рассмотрены проблемы подготовки объектов
экономики к устойчивому функционированию, дана краткая характеристика
чрезвычайных ситуаций природного и техногенного генезиса, сделан анализ
причин роста количества аварий и катастроф на производстве, представлены
требования для повышения устойчивого функционирования отраслей
промышленности. Кроме того, в книге приведены правовые основы и методы
обеспечения безопасности в техносфере РФ: Основы сертификации работ,
декларирование безопасности опасных производственных объектов,
лицензирование промышленной деятельности, страхование промышленных
рисков, экспертиза промышленной безопасности, актуальные проблемы
управления безопасностью.

Учебное пособие предназначено для студентов направления 280700 –
«Техносферная безопасность» специальности «Защита в чрезвычайных
ситуациях» 20.03.01 – бакалавр и 20.04.01 – магистр.

УДК М 22
П 16

© Паняк С. Г., Нарышкин Ю. В.,
Мамедов А. Ш., Анохин П. М., 2016
© Уральский государственный горный
университет, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ. КЛАССИФИКАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	6
2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ...	21
2.1. Организационные формы объектов экономики.....	21
2.2. Классификация объектов экономики.....	24
3. УЯЗВИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ	32
3.1. Топливо-энергетический комплекс	32
3.2. Горнодобывающая промышленность	36
3.3. Транспортная система	39
3.4. Потенциально опасные технологии и производства	44
4. НЕПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕРРИТОРИИ И ЗОНЫ ВОЗМОЖНОГО ПОРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ	50
4.1. Пищевая промышленность	50
4.2. Сельское хозяйство	50
4.3. Окружающая среда	54
5. ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ЧС	59
5.1. ЧС природного происхождения	59
5.2. ЧС космического происхождения	78
5.3. Техногенные аварии и катастрофы	81
5.4. Аварии и порядок их расследования.....	89
6. ПОДГОТОВКА ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ К УСТОЙЧИВОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ В ЧС	96
6.1. Статистика чрезвычайных ситуаций техногенного характера...	96
6.2. Условия устойчивого развития экономики	98
6.3. Подготовка к выполнению работ по восстановлению экономики в ЧС	107
6.4. Подготовка системы управления экономикой в ЧС	108
7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ЧС	114
7.1. Документы, разрабатываемые при подготовке исследований	117
7.2. Оценка устойчивости работы объекта	120
7.3. Разработка мероприятий, повышающих устойчивость работы объекта	125
7.4. Исследование устойчивости объектов экономики	130
8. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЧС	131
8.1. Требования по повышению устойчивости особо опасных	

объектов экономики	133
8.2. Требования к объектам, которых расположены в зонах опасных природных явлений	135
8.3. Требования по повышению устойчивости функционирования топливно-энергетического комплекса	137
8.4. Требования по повышению устойчивости функционирования транспорта	141
9. РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ	147
9.1. Генеральные планы промышленных предприятий	147
9.2. Требования к размещению промышленных предприятий	148
9.3. Планировка и размещение зданий потенциально опасных производств	151
9.4. Рациональное размещение производительных сил	158
10. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РОСТА КОЛИЧЕСТВА ЧС	161
11. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧС	165
12. ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ	172
12.1. Предупреждение аварий и катастроф в техносфере как основа безопасного развития общества	172
12.2. Цели, задачи, правовые основы и методы обеспечения безопасности в техносфере	175
12.3. Основные мероприятия по предупреждению аварий и катастроф в промышленности	177
12.4. Государственное регулирование в сфере безопасности в промышленно развитых странах	183
13. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	195
13.1. Безопасность и устойчивость развития общества	195
13.2. Концепции и принципы обеспечения промышленной безопасности	200
14. ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	207
14.1. Организация экспертизы промбезопасности	207
14.2. Государственная экспертиза проектов	213
15. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ РАБОТ, ТОВАРОВ, УСЛУГ	233
15.1. Законодательное обеспечение систем стандартизации, метрологии и сертификации	233

15.2. Проблемы разработки систем стандартизации, метрологии и сертификации в отраслях промышленности	234
15.3. Сертификация продукции – составная часть мероприятий по предупреждению аварий и катастроф	236
15.4. Принципы и методика сертификации потенциально опасных промышленных производств.....	242
15.5. Сертификация безопасности взрывоопасных технологий	247
15.6. Экспертиза технического состояния оборудования	249
16. ДЕКЛАРИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	253
16.1. Идентификация особо опасных производств	258
16.2. Структура декларации безопасности промышленного объекта	259
16.3. Разработка, утверждение и представление декларации безопасности	260
16.4. Особые требования к декларации безопасности для проектируемого объекта	261
16.5. Особые требования к декларации безопасности для действующего объекта	263
16.6. Особые требования к декларации выводимого из эксплуатации объекта	264
16.7. Особые требования к декларации безопасности гидротехнических сооружений, хвостохранилищ и шламонакопителей	264
16.8. Организация проведения декларирования потенциально опасного объекта	265
16.9. Экспертиза декларации промышленной безопасности	267Г
17. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ....	лава
18. ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА	278
19. СТРАХОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ	274
19.1. Страхование техногенных рисков	288
19.2. Нормативно-правовое регулирование вопросов предупреждения ЧС	290
20. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ	295
20.1. Актуальные проблемы управления безопасностью	295
20.2. Современные информационные технологии....	300
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	300
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	308
	309

ВВЕДЕНИЕ. КЛАССИФИКАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (ЧС)

«Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях» – первая из специальных дисциплин, призванная ознакомить студентов с широким кругом вопросов, связанных с обеспечением бесперебойного функционирования различных отраслей народного хозяйства в военное время и чрезвычайных ситуациях.

Для условий военного времени в 1976 году было утверждено «Положение о гражданской обороне СССР». Одной из основных задач гражданской обороны являлась задача повышения устойчивости экономики страны. Для ее решения были разработаны и утверждены «Общие требования повышения устойчивости экономики страны в военное время». На основе этого документа были разработаны и утверждены территориальные (республиканские, областные, городские) и отраслевые требования по повышению устойчивости (на военное время), а также дано следующее определение понятия устойчивости функционирования объектов экономики (УФОЭ): «Под устойчивостью функционирования территориального звена экономики (автономная республика в составе РФ, край, область, город, район) понимается его способность обеспечивать производство продукции в установленных номенклатуре и объеме, а также жизнедеятельность населения на соответствующих территориях в военное время».

Такой подход к изучению и решению данной проблемы в то время был правомочным. Однако после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году особое внимание стали уделять вопросам повышения устойчивости функционирования экономики в мирное время в условиях возможных опасных ситуаций природного и техногенного характера.

В последние годы жизнь внесла соответствующие коррективы как в военный, так и в мирный аспекты повышения устойчивости функционирования объектов экономики. Основными причинами тому стали, с одной стороны, понимание того, что ядерная война – это безумие, и она маловероятна, с другой стороны, развитие обычных средств поражения не снижает опасности крупных разрушений и потерь, соизмеримых с ущербом от ядерного воздействия (Ирак, Чечня, Югославия, Сирия, Украина и др.).

В «Каталоге основных понятий РСЧС» (ВНИИ ГОЧС 1993 г.) исходя уже из новых подходов в решении задач, дается следующее понятие устойчивости: «Устойчивость функционирования экономики в чрезвычайных ситуациях – способность территориальных и отраслевых звеньев экономики удовлетворять основные жизненно важные интересы населения и общества на уровне, обеспечивающем их защиту от опасностей, вызываемых военными действиями». Вместе с тем и мирное время предъявило свои требования к защите экономики, подготовке ее к устойчивому функционированию в

чрезвычайных ситуациях, в условиях разрушительного воздействия стихий, производственных аварий и катастроф.

В разных районах России, а также сопредельных государствах функционируют объекты атомной энергетики, химической промышленности и другие производства, аварии на которых могут повлечь за собой не только человеческие жертвы и материальный ущерб, но и серьезные политические, экологические, социальные и экономические последствия. Исходя из этого, в последнее время приоритетными направлениями в решении проблемы повышения устойчивости являются прогноз и предупреждение возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также снижение тяжести их последствий на основе постоянного мониторинга территорий.

Согласно современным представлениям, *под устойчивостью функционирования объектов экономики понимают способность их в чрезвычайных ситуациях противостоять воздействиям поражающих факторов с целью поддержания выпуска продукции в запланированном объеме и номенклатуре; предотвращения или ограничения угрозы жизни и здоровья персонала, населения и материального ущерба, а также обеспечения восстановления нарушенного производства в минимально короткие сроки.*

Устойчивость функционирования объектов непроизводственной сферы — это способность этих объектов выполнять свои функции в условиях ЧС в соответствии с предназначением.

На устойчивость функционирования объекта влияют следующие факторы:

- регион размещения, присущие данной местности опасные стихийные бедствия;
- метеорологические особенности региона;
- социально-экономическая ситуация;
- условия размещения объекта, рельеф местности, характер застройки, насыщенность транспортными коммуникациями, наличие потенциально опасных предприятий радиационного, химического, биологического и взрывоопасного характера;
- внутренние условия: численность работающих, уровень их компетентности и дисциплины; размеры и характер объекта, выпускаемая продукция; характеристика зданий и сооружений; особенности производства, применяемых технологий и материальных веществ; потребность в основных видах энергоносителей и воде, наличие своих ТЭЦ (котельных); количество и суммарная мощность трансформаторов, газораспределительных станций (пунктов); система канализации.

На основе анализа всех факторов, влияющих на устойчивость функционирования, делается вывод о возможности возникновения ЧС и ее влиянии на жизнедеятельность объекта. Такой всесторонний анализ положен

в основу составляемой всеми субъектами экономики «Декларации безопасности». Устойчивость закладывается еще на стадии проектирования здания, сооружения, промышленной установки, технологической линии. Иногда под устойчивостью объекта экономики понимают способность его зданий и сооружений, всего инженерно-технического комплекса противостоять воздействию различных неблагоприятных факторов.

Главная цель исследований заключается в выявлении слабых мест во всех системах и звеньях, выработке на данной основе комплекса организационных, инженерно-технических, специальных и других мероприятий по их устранению, повышению устойчивости функционирования объекта экономики и подготовке его к работе в ЧС. Эту работу организует и осуществляет руководитель предприятия, и проводится она в три этапа.

На первом этапе осуществляются мероприятия, направленные на организацию исследований. На втором этапе проводится непосредственная работа по оценке устойчивости отдельных элементов и систем, а также объекта в целом. На третьем этапе результаты исследований обобщаются. Составляется отчетный доклад, разрабатываются и планируются организационные и специальные мероприятия по повышению устойчивости работы объекта. Таким образом, повышение устойчивости функционирования территорий, объектов экономики и жизнеобеспечения остается одним из направлений деятельности государства, территориальных и отраслевых органов управления.

Основной задачей дисциплины является овладение студентами теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- обеспечения нормального функционирования объектов экономики в условиях разрушительного воздействия военного времени, природных стихий, производственных аварий и катастроф;
- проведения мероприятий по защите объектов экономики и населения в чрезвычайных ситуациях;
- анализа параметров опасных зон, масштабов и структур очагов поражения;
- прогнозирования и предупреждения воздействия поражающих факторов.

Классификации ЧС, основные термины и понятия

Чрезвычайные ситуации классифицируют: по природе возникновения (*природные, техногенные, экологические, антропогенные, социальные, комбинированные*); по масштабам распространения и последствиям (*локальные, объектовые, местные, региональные, национальные, глобальные*); по ведомственной принадлежности (*в промышленности, на транспорте, в строительстве, в жилищно-коммунальной сфере и т. д.*).

На сегодняшний день, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 года №304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» ЧС классифицируют в зависимости от:

- количества пострадавших людей;
- количества людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности;
- размера материального ущерба;
- границы зон распространения поражающих факторов ЧС.

Иногда приводят еще более детальные классификации: по скорости развития, о возможностях предотвращения и т.д. Поэтому существует несколько вариантов классификации ЧС. Однако для нормального восприятия последующего изложения материала требуется знакомство со специальными терминами и понятиями.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – обстоятельство, возникающее в результате природных стихийных бедствий, аварий и катастроф техногенного, экологического происхождения, военного, социального и политического характера, вызывающее резкое отклонение от нормы жизнедеятельности людей, экономики, социальной сферы или природной среды.

Антропогенная чрезвычайная ситуация – ЧС, являющаяся следствием ошибочных действий людей.

Биологическая чрезвычайная ситуация – ЧС, происходящая от живых существ и организмов.

Экологическая чрезвычайная ситуация – аномальное природное загрязнение природной среды.

Природная чрезвычайная ситуация – ЧС, связанная с проявлением стихийных сил природы.

Локальная чрезвычайная ситуация – ЧС, масштабы которой ограничиваются одной промышленной установкой, поточной линией, цехом, небольшим производством или какой-то отдельной системой предприятия. Для ликвидации локальной ЧС достаточно сил и средств, имеющихся на пострадавшем объекте.

Объектовая чрезвычайная ситуация – ЧС, последствия которой ограничиваются территорией завода, комбината, промышленно-производственного комплекса, учреждения, учебного заведения, но не выходят за рамки объекта. Для ликвидации такой ситуации достаточно средств самого предприятия.

Местная чрезвычайная ситуация – ЧС, масштабы которой ограничиваются поселком, городом, районом, отдельной областью. Для устранения последствий иногда требуется помощь подразделений ГО и МЧС.

Региональная чрезвычайная ситуация – ЧС, распространяющаяся в пределах нескольких областей, республик, т. е. крупный регион (Алтай, Камчатка, Урал). Ликвидацией последствий занимаются подразделения региональных МЧС, в некоторых случаях могут привлекаться силы МО, МВД.

Национальная чрезвычайная ситуация – ЧС, охватывающая несколько экономических районов, но не выходящая за пределы страны. Для устранения

последствий привлекаются все ресурсы государства, иногда требуется поддержка других стран.

Глобальная чрезвычайная ситуация – ЧС, последствия которой настолько велики, что они захватывают значительные территории, ряд республик, краев, областей и сопредельные страны. Ликвидацией последствий занимаются подразделения всех силовых структур страны, нередко в таких случаях требуется поддержка международного сообщества.

Социальная чрезвычайная ситуация – ЧС, происходящая в обществе.

Опасная ситуация – совокупность экстремальных и чрезвычайных ситуаций.

Экстремальная ситуация (ЭС) – воздействие на человека опасных и вредных факторов, приведших к несчастному случаю или чрезмерному отрицательному воздействию.

Катастрофы, аварии и стихийные бедствия

Катастрофа – событие с трагическими последствиями, крупная авария с гибелью людей; непредвиденная и неожиданная ситуация, с которой пострадавшее население не может справиться самостоятельно.

Производственная катастрофа – крупная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы и значительный материальный ущерб.

Техническая катастрофа – внезапное, не предусмотренное освобождение механической, химической, термической, радиационной и иной энергии.

Транспортная катастрофа – крупная авария на транспорте, повлекшая за собой человеческие жертвы и значительный материальный ущерб.

Экологическая катастрофа – стихийное бедствие, крупная производственная или транспортная авария (катастрофа), которые привели к чрезвычайно неблагоприятным изменениям в среде обитания и, как правило, к массовому поражению флоры, фауны, почвы, воздушной среды и в целом природы. Последствием экологической катастрофы, как правило, является значительный экономический ущерб.

Авария – выход из строя, повреждение какого-либо механизма, машины, станка, установки, поточной линии, системы энергоснабжения, оборудования, транспортного средства, здания или сооружения.

Стихийное бедствие – опасное явление или процесс геофизического, геологического, гидрогеологического, атмосферного и другого происхождения такого масштаба, который вызывает катастрофическую ситуацию, характеризующуюся внезапным нарушением жизнедеятельности людей, природной среды, разрушением и уничтожением материальных ценностей.

Воздействие на окружающую среду

Загрязнение антропогенное – загрязнение, возникающее в результате деятельности людей, в том числе их прямого или косвенного влияния на интенсивность природного загрязнения.

Загрязнение химическое – изменение естественных, химических свойств окружающей среды, превышающее допустимые значения, или проникновение в среду веществ, нормально отсутствующих в ней.

Норма загрязнения – предельная концентрация вещества, поступающего или содержащегося в среде, допускаемая нормативными актами.

Норма выброса – суммарное количество газообразных и (или) жидких отходов, разрешаемое предприятию для сброса в окружающую среду. Норма выброса определяется из расчета, что кумуляция вредных выбросов от всех предприятий данного региона не создает в нем концентрации загрязнителей, превышающих предельно допустимые концентрации.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – объем (количество) загрязняемого вещества за единицу времени, превышение которого ведет к неблагоприятным последствиям в окружающей природной среде или опасно для здоровья человека.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – норматив, количество вредных веществ в окружающей среде при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени, практически не влияющее на здоровье человека и не вызывающее неблагоприятных последствий у потомства.

Предельно допустимый сброс (ПДС) – нормативная масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

Физическое загрязнение – загрязнение окружающей среды, проявляющиеся отклонениями от нормы ее температурно-энергетических, волновых, радиационных и других физических свойств.

Ионизирующее излучение – поток частиц (электронов, позитронов, нейтронов) и квантов (рентгеновские, гамма-лучи) электромагнитного излучения, прохождение которых через вещество приводит к ионизации и возбуждению его атомов и молекул.

Мощность источника воздействия на окружающую среду – соответствующее количество вещества или энергии, поступающее в окружающую среду от определенного источника (или изымаемое из окружающей среды) в единицу времени.

Предельно допустимые уровни физического воздействия на окружающую среду – уровни шума, вибрации, ионизирующих излучений, электромагнитных полей и т. п., которые не должны оказывать на человека

прямого или косвенного вредного влияния при неограниченно долгом воздействии.

Санитарно-гигиенические нормы – показатели санитарно-гигиенических условий и качества окружающей человека среды, соблюдение которых обеспечивает для него условия существования, благоприятные для жизни и безопасные для здоровья.

Мониторинг окружающей среды – специальное наблюдение с последующим анализом и оценкой окружающей природной среды для прогноза и предупреждение критических ситуаций, вредных или опасных для здоровья людей и других живых организмов.

Здоровье населения – основные свойства человеческой общности, ее естественное состояние, отражающие индивидуальные реакции каждого члена общества и способности всей общности эффективно осуществлять социальные и биологические функции. Понятие «здоровье человека» непосредственно не несет количественной меры. Ориентировочный вклад различных факторов в здоровье населения: образ жизни – 50-52 %, биология (генетика) человека – 20-22, окружающая среда – 18-22, здравоохранение – 7-12 %.

Экологический паспорт промышленного предприятия – нормативно-технический документ, включающий совокупность систематизированных данных по использованию ресурсов, готовой продукции и воздействию предприятия на окружающую среду. Экологический паспорт – один из основных документов, используемых в целях государственного экологического контроля.

По величине территории, на которой распространяется ЧС, и масштабу ущерба (включая число пострадавших) чрезвычайные ситуации могут быть классифицированы в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 на:

- ЧС *локального характера*, в результате которой территория, где сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей (далее — зона чрезвычайной ситуации), не выходит за пределы объекта, при этом количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью (далее — количество пострадавших), составляет не более 10 человек, либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь (далее — размер материального ущерба) составляет не более 100 тыс. рублей;
- ЧС *муниципального характера*, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 млн. рублей;

- ЧС *межмуниципального характера*, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 млн. рублей;
- ЧС *регионального характера*, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 5 млн. рублей, но не более 500 млн. рублей;
- ЧС *межрегионального характера*, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 5 млн. рублей, но не более 500 млн. рублей;
- ЧС *федерального характера*, в результате которой количество пострадавших составляет свыше 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 500 млн. рублей.

Природные катастрофы

За последние десятилетия от природных катастроф погибает в среднем за один год около 100 тысяч человек, причем это число постоянно возрастает. На один порядок больше составляет число пострадавших. Материальный ущерб при этом составляет сотни миллиардов долларов. Рост человеческих потерь от природных катастроф, которые оцениваются 6-7 % в год, стимулируется все возрастающей деятельностью людей, которая по своей интенсивности приближается к природным геологическим процессам. Иными словами, можно констатировать влияние технического прогресса как фактора интенсификации природных процессов в целом.

Согласно мнению академика В. И. Осипова: «На поверхности Земли и прилегающих к ней слоях атмосферы идет развитие множества сложнейших физических, физико-химических и биохимических процессов, сопровождающихся обменом и взаимной трансформацией различных видов энергии. Источниками энергии являются процессы реорганизации вещества, происходящие внутри Земли, физические и химические взаимодействия ее внешних оболочек и физических полей, а также гелиофизические воздействия. Эти процессы лежат в основе эволюции Земли и природной обстановки на ней». Обычные природные процессы, которые определяют эволюцию живого вещества Земли, как правило, нельзя относить к опасным. Только их

экстремальные проявления, потоки вещества и энергии в которых превышают допустимые для биосферы и техносферы нормы, следует называть опасными природными процессами. Следует отличать при этом опасные процессы, которые иллюстрируют развитие событий и проявляются на протяжении определенного отрезка времени, а также опасные явления, последовательная смена которых отражает процесс.

Опасным природным явлением называется событие природного происхождения или результат деятельности природных процессов, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут вызвать поражающее воздействие на людей, объекты экономики и окружающую природную среду (ГОСТ Р 22.0.03-95) . Все природные катастрофы, невзирая на их многочисленные различия, обладают некими общими признаками и закономерностями.

Системность: подчиненность всех процессов единым законам природы, которые, в свою очередь, объективно влияют на систему «человек – природа». Эти законы, как и опасные процессы, следует изучать и использовать, но их нельзя отменить. Системный подход к изучению сложных процессов – основа научных исследований.

Неизбежность: некая вероятность неотвратимости природных катастроф. Нередко такие события провоцируются неумелыми действиями человека, которые способны увеличивать частоту и интенсивность катастроф.

Приуроченность: стихийные бедствия происходят только в определенных геологических и природно-географических условиях.

Повторяемость: стихийные бедствия происходят с определенной периодичностью.

Частотность: существующая зависимость частоты стихийных бедствий и их интенсивности. Существует определенная закономерность, согласующаяся с теорией вероятности: чем сильнее стихийное бедствие, тем реже оно происходит. При этом размер катастроф и их частота проявления находятся, как правило, в геометрической прогрессии.

Предсказуемость: все стихийные бедствия имеют специфических предвестников, указывающих на его приближение, иными словами, любые стихийные бедствия можно предсказывать на основании многолетних научных наблюдений за природой.

Опасные природные процессы бывают эндогенными (вызванными внутренней энергией Земли) и экзогенными (протекающими преимущественно за счет энергии Солнца). Исключением являются только земные приливы и отливы, которые обусловлены гравитационным притяжением Луны. Эндогенные и экзогенные процессы нередко тесно взаимосвязаны, что осложняет составление классификации этих процессов. Например, опасные волны цунами развиваются на поверхности акваторий, однако их возникновение обусловлено глубинными литосферными процессами (землетрясениями). Опасные селевые потоки, оползни, снежные лавины обычно развиваются вследствие развития сложных

метеорологических процессов в горах, однако они неизбежно фиксируются на склонах покрытых ледниками вулканов, начинающих извержение. Подобных примеров, осложняющих составление классификаций, много. Причины природных катастроф и характер их развития изложен в курсе «Динамическая геология». Как отмечалось выше, классификации опасных природных процессов несколько различаются. Одна из них предусматривает следующие группы:

1. Сейсмические и геокриологические опасности:

- землетрясения;
- извержение вулканов;
- оползни;
- сели;
- обвалы и осыпи;
- снежные лавины;
- просадка (провалы) земной поверхности в результате карста;
- эрозия плодородного слоя почвы.

2. Гидрометеорологические опасности:

- бури, ураганы, тайфуны, смерчи и шквалы;
- цунами;
- крупный град;
- интенсивные осадки в виде дождя или снега;
- сильный гололед;
- засуха;
- наводнения.

3. Природные пожары:

- лесные пожары;
- пожары степных и хлебных массивов;
- торфяные пожары;
- подземные пожары горючих ископаемых.

4. Биологические опасности:

- эпидемии;
- пандемии;
- эпизоотии;
- панзоотии;
- эпифитотии;
- панфитотии;
- массовое распространение вредителей растений.

5. Космические опасности (астероиды, кометы, излучения, межпланетная гравитация).

Как уже отмечалось выше, наблюдается отчетливая тенденция роста человеческих и материальных потерь. В среднем за десятилетие в конце XX века количество катастроф в России удваивалось. Иногда говорят о том, что мы стоим на пороге взрывного роста катастроф. В определенной степени такое утверждение основано на объективных данных: после распада СССР

инфраструктура народного хозяйства длительное время оставалась без должного внимания и в некоторых отраслях пришла в негодность. Поэтому подготовка населения и спасательных служб к действиям при угрозе природных катастроф и во время их развития является одной из основных задач Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны (ГО), чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС).

Техногенные катастрофы

По понятным причинам количество техногенных катастроф угрожающе возрастает, что требует принятия превентивных мер для их предупреждения, прогноза и готовности принятия эффективных решений для их ликвидации. Нередко техногенные катастрофы являются следствием природных опасных явлений и развиваются как их продолжение. Перечень техногенных угроз исключительно широк. Однако наиболее опасные угрозы связаны с развитием атомной энергетики и химической промышленности. В несколько меньшей степени это относится к чрезвычайно распространенной в стране сети газо-, нефте-, аммиако- и продуктопроводов, а также гидротехническим сооружениям.

Радиационноопасные объекты

Атомная энергетика сегодня находится под особым контролем государственных структур, особенно после известного трагического взрыва на третьем блоке Чернобыльской АЭС (апрель 1986 г.) и недавней (март 2011 г.) катастрофы в Фукусиме (Япония), где в результате прорыва волны цунами была прервана система охлаждения трех блоков АЭС. И в первом, и во втором случаях люди имели дело с устаревшими ядерными реакторами, на которых при наличии высокообогащенного урана сохраняется возможность цепной реакции, а значит, массового радиоактивного заражения. На Фукусиме, где стоят опасные реакторы образца 60-х годов прошлого века, трагедии, подобной чернобыльской, удалось избежать. Здесь на трех реакторах была расплавлена активная зона, образовались трещины в бетонных стенах реакторов. Радиоактивное заражение территории произошло из-за взрыва образовавшихся от перегрева газов водорода. Однако и здесь последствия были чрезвычайно опасны, значительная территория выведена из хозяйственного оборота, тысячи людей получили значительные дозы облучения, 80 тысячам вынужденных переселенцев правительство выплатило денежные компенсации, общая сумма которых превысила 100 миллиардов долларов. Сегодня зона отчуждения здесь ограничена, как и вокруг Чернобыльской АЭС, окружностью радиусом 30 км.

Определенный оптимизм по отношению к атомной энергетике сегодня вызывают новые технологии, которые позволяют использовать в данной области энергетики слабообогащенное сырье, не способное в процессе его использования приводить к развитию цепных реакций и взрываться в принципе. Поэтому

постепенная замена устаревших блоков АЭС современными является актуальной задачей всех стран, использующих атомную энергетику.

На первый план, однако, сегодня выходят проблемы утилизации накопившихся отходов атомной энергетики, в некоторых регионах нашей страны сложилась весьма опасная ситуация. Из специальных накопителей такие отходы постепенно проникают в окружающую среду, выводя из хозяйственного оборота значительные территории. Эта проблема касается прежде всего Урала, районов базирования атомного флота, полигонов испытания атомного оружия. Кроме того, в последние десятилетия резко возросла опасность террористических актов.

Химически опасные объекты

Особого внимания среди техногенных катастроф требует химическая промышленность, которую рассмотрим более детально. Крупные аварии на химически опасных объектах (ХОО) являются одними из наиболее опасных технологических катастроф, которые могут привести к массовому отравлению и гибели людей и животных, значительному экономическому ущербу и тяжелым экологическим последствиям. Их причины в большинстве случаев, связаны с нарушениями установленных норм и правил при проектировании, строительстве и реконструкции ХОО, нарушением технологии производства, правил эксплуатации оборудования, машин и механизмов, аппаратов и реакторов, низкой трудовой и технологической дисциплины производственного процесса.

В РФ около 4500 химических объектов, аварии на которых могут привести к массовым поражениям людей. Эти предприятия при своей работе создают немалые запасы ядов, например, на овощной базе запас аммиака может составлять до 150 тонн, а на водопроводной станции – от 100 до 400 тонн хлора.

Наибольшей химической опасности подвергается население Северо-Западного, Центрального, Уральского и Северокавказского регионов, где в зонах вероятного химического заражения проживает более трети населения РФ.

Химическое производство оказывает на окружающую среду три вида воздействия:

- загрязнение природной среды химическими веществами;
- истощение природных ресурсов;
- изменение природных и возникновение антропогенных (техногенных) ландшафтов.

Более детальное рассмотрение радиационно и химически опасных веществ приведено в разделе «Природные и техногенные ЧС».

Газо-, нефте-, аммиако- и продуктопроводы

На предприятиях нефтяной и газовой промышленности, геолого-разведочных организациях находится в эксплуатации более 200 тыс. км нефте- и газопроводов, 350 тыс. км промысловых трубопроводов, 800 компрессорных и нефтеперекачивающих станций. Основное развитие системы магистральных

трубопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов пришлось на 60-70-е годы. К 2000 году доля нефтепроводов возрастом более 70 лет составляет более 75 %, из них более половины эксплуатируется 30 лет.

При эксплуатации магистральных нефте-, газо-, продуктопроводов, компрессорных и нефтеперекачивающих станций, резервуарного парка за год фиксируется около 30-40 чрезвычайных ситуаций. В отдельных случаях это сопровождалось воспламенением утечек транспортируемого сырья. Основными причинами аварий и пожаров являются: подземная коррозия металла (20 %), брак строительно-монтажных работ (20 %), дефект труб и оборудования (15 %), механические повреждения (20 %).

На магистральных нефтепроводах наметилось снижение аварийности. На объектах добычи, транспортировки и переработки газа РАО «Газпром» зарегистрировано около 100 аварий, в том числе с человеческими жертвами. Общий ущерб составил около 2 млрд. рублей. За последние 10 лет частота аварий на магистральных газопроводах сократилась в 3 раза, потери газа в 6 раз, время ликвидации последствий аварий сократилось в 2 раза. На магистральных продуктопроводах аварийность снизилась на 50 %. По оценкам специалистов предел надежности работы газотранспортных систем при существующем техническом и научном уровне их эксплуатации уже преодолен.

Гидротехнические сооружения

На территории Российской Федерации эксплуатируется более 30 тысяч водохранилищ и несколько сотен накопителей промышленных стоков и отходов, с объемом более 1 млн. м³ – 2500 и 400 объектов соответственно. Имеется около 60 крупных водохранилищ, емкостью более 1 млрд. м³. По данным на 2000 г., гидротехнические сооружения на 200 водохранилищах и 56 накопителях отходов находятся в аварийном состоянии (эксплуатируются без реконструкции более 50 лет), в том числе и эксплуатируемые РАО «ЕЭС России» и Минтранс России.

Находясь, как правило, в черте или выше крупных населенных пунктов, они являются объектами повышенного риска, разрушение таких объектов с их плотинами может привести к катастрофическому затоплению обширных территорий, значительного количества городов и объектов экономики, населенных пунктов, массовой гибели людей, длительному прекращению судоходства, сельскохозяйственного и рыбопромыслового производства.

Беспокойство вызывает состояние гидротехнических сооружений, входящих в состав металлургических предприятий. На предприятиях черной металлургии Урала в предаварийном состоянии находятся гидротехнические сооружения Алапаевского, Лысьвенского и Саткинского водохранилищ, шламонакопители Челябинского электрометаллургического и Белорецкого металлургического комбинатов. В неудовлетворительном состоянии находятся гидротехнические сооружения 14 водохранилищ, в том числе на

Черноисточинском водохранилище Нижнетагильского меткомбината, Ново-Мариинском водохранилище Салдинского метзавода и ряде других.

При проведении приватизации и акционирования крупных промышленных предприятий часто не учитывалось наличие в их составе основных фондов водохранилищ, что привело к появлению около одной тысячи «бесхозных» потенциально опасных водоемов.

Исходя из зарегистрированного количества аварий на гидротехнических сооружениях (1 % от их общего количества), по прогнозным оценкам специалистов, на территории Российской Федерации в ближайшие годы может произойти 10-15 аварий с катастрофическими последствиями. Прорывы плотин в последние два года с человеческими жертвами и экологическими последствиями подтверждают эти выводы (Киселевское водохранилище в Свердловской области, Тирлянское в Башкортостане, многочисленные плотины прудов в Калмыкии, Ростовской и Волгоградской областях).

Кроме отмеченных выше отраслей экономики (атомной энергетики и химической промышленности), находящихся под постоянным вниманием МЧС, к особо опасным техногенным ЧС также относятся:

1. Транспортные катастрофы, включающие крушение пассажирских и товарных поездов, судов, авиационные катастрофы.
2. Пожары и взрывы в зданиях, на промышленных объектах, в метрополитенах, на объектах добычи, хранения и переработки горючих и взрывчатых веществ, в подземных выработках.
3. Аварии с выбросом биологически опасных веществ на предприятиях промышленности и научно-исследовательских учреждениях.
4. Аварии на электроэнергетических объектах: электростанциях, ЛЭП, трансформаторных подстанциях, контактных сетях.
5. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения с массовым выбросом загрязняющих веществ.
6. Аварии на гидротехнических сооружениях, крупных водохранилищах, накопителях отходов.
7. Гидродинамические аварии с прорывом плотин, дамб, шлюзов и последующие массовые затопления, смыв плодородных почв на обширных территориях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте современное определение устойчивости объектов экономики.
2. Назовите основные цели дисциплины.
3. Чем отличается авария от катастрофы?
4. Как делятся ЧС в зависимости от масштабов их проявления?
5. Что такое экологическая катастрофа?
6. Что такое мониторинг окружающей среды?
7. Назовите основные факторы, влияющие на здоровье человека.
8. Что такое опасное природное явление?

9. Назовите основные природные катастрофы.
Назовите основные техногенные катастрофы.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

2.1. Организационные формы объектов экономики

Объект экономики самостоятельно осуществляет свою деятельность, распоряжается выпускаемой продукцией, полученной прибылью, оставшейся в его распоряжении после уплаты налогов и других обязательных платежей.

Объект экономики осуществляет свою деятельность во всех сферах и отраслях экономики, может выполнять один либо несколько видов любой деятельности, предусмотренной его Уставом, если они не запрещены законодательством РФ и входящих в нее субъектов.

Конституцией России предусматривается функционирование следующих объектов экономики:

- государственных и муниципальных предприятий;
- коммерческих и некоммерческих организаций;
- совместных предприятий.

Государственные и муниципальные унитарные предприятия

Унитарным предприятием признается коммерческая организация, не наделенная правом собственности на закрепленное за ней имуществом. Имущество унитарного предприятия является неделимым и не может быть распределено по вкладам (долям, паям), в том числе между работниками предприятия.

В форме унитарных предприятий могут быть созданы только государственные и муниципальные предприятия. Имущество государственного или муниципального унитарного предприятия находится соответственно в государственной или муниципальной собственности и принадлежит такому предприятию на праве хозяйственного ведения или оперативного управления.

Органом унитарного предприятия является руководитель, который назначается собственником либо уполномоченным собственником органом и им подотчетен.

Правовое положение государственных и муниципальных унитарных предприятий определяется Кодексом и Законом о государственных и муниципальных унитарных предприятиях.

Общество с ограниченной ответственностью

Основные положения об обществе с ограниченной ответственностью:

- ООО признается учрежденное одним или несколькими лицами общество, уставный капитал которого разделен на доли определенных учредительными документами размеров.

Фирменное наименование ООО должно содержать наименование общества и слова «с ограниченной ответственностью».

Правовое положение ООО, права и обязанности его участников определяются Кодексом и Законом об ООО.

Число участников ООО не должно превышать предела, установленного законом об ООО.

Общество с дополнительной ответственностью

Основные положения об обществах с дополнительной ответственностью:

- обществом с дополнительной ответственностью признается учрежденное одним или несколькими лицами общество, уставный капитал которого разделен на доли определенных учредительными документами размеров;

- участники такого общества солидарно несут ответственность по его обязательствам своим имуществом, в одинаковом для всех кратном размере к стоимости их вкладов, определяемом учредительными документами общества. При банкротстве одного из участников его ответственность по обязательствам распределяется между остальными участниками пропорционально их вкладам, иной порядок распределения ответственности не предусмотрен настоящей статьей.

Акционерное общество

Основные положения об акционерном обществе:

- акционерным обществом признается общество, уставный капитал которого разделен на определенное число акций;

- участники акционерного общества (акционеры) не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им акций.

Фирменное значение АО должно содержать его наименование и указание на то, что общество является акционерным. Правовое положение АО (и права) и обязанности акционеров определяются в соответствии с Кодексом и Законом об АО. Особенности правового положения АО, созданного путем приватизации государственных и муниципальных предприятий, определяются также законами и иными правовыми актами о приватизации этих предприятий.

АО, участники которого могут отчуждать принадлежащие им акции без согласия других акционеров, признается открытым АО. Такое АО вправе проводить открытые подписки на выпускаемые им акции и их свободную

продажу на условиях, устанавливаемых законом или иными правовыми актами.

Открытое АО обязано ежегодно опубликовать для всеобщего сведения годовой отчет, бухгалтерский баланс, счет прибылей и убытков. АО, акции которого распределяются только среди его учредителей или иного заранее определенного круга лиц, признается закрытым АО. Такое общество не вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции либо иным образом предлагать их для приобретения неограниченному кругу лиц.

Акционеры закрытого АО имеют преимущественное право приобретения акций, продаваемых другими акционерами этого общества.

Производственные кооперативы

Производственным кооперативом (артелью) признается добровольное объединение граждан на основе членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности (производство, переработка, сбыт промышленной, сельскохозяйственной и иной продукции, выполнение работ, торговля, бытовое обслуживание, оказание других услуг).

Члены потребительского кооператива солидарно могут субсидировать ответственность по его обязательствам в пределах невнесенной части дополнительного взноса каждого из членов кооператива.

Правовое положение потребительских кооперативов, а также права и обязанности их членов определяются в соответствии с Кодексом законами о потребительских кооперативах.

Общественные и религиозные организации (объединения)

Общественными и религиозными организациями (объединениями) признаются добровольные объединения граждан, в установленном законом порядке объединившиеся на основе общности их интересов для удовлетворения духовных или иных нематериальных потребностей. Общественные и религиозные организации являются некоммерческими организациями. Они вправе осуществлять предпринимательскую деятельность и соответствующую этим целям. Особенности правового положения общественных и религиозных организаций как участников отношений, регулируемых Кодексом, определяются законом.

Совместные предприятия

Предприятия могут объединяться в союзы, ассоциации, концерны, межотраслевые, региональные и другие объединения, создаваемые на договорной основе в целях расширения возможностей предприятий в производственном, научно-техническом и социальном развитии. Предприятия, входящие в состав объединения, сохраняют свою

самостоятельность и права юридического лица. Руководящие органы объединения не обладают распорядительной властью в отношении предприятий, входящих в объединение, и выполняют свои функции на основании договоров с предприятиями.

Предприятия могут учреждать представительства, филиалы, отделения и другие обособленные подразделения с правом открытия текущих и расчетных счетов. Кроме того, предприятия могут создаваться на основе аренды и выкупа имущества трудовым коллективом.

2.2. Классификация объектов экономики

В единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций предприятия как объекты экономики классифицируются по основным показателям, имеющим определяющее значение в вопросах техногенной безопасности населения и территорий, а также взаимодействия территориальных органов управления и органов госнадзора по обеспечению промышленной безопасности.

При решении задач обеспечения безопасности в техносфере наиболее важными критериями оценки и классификации объектов являются:

- форма собственности предприятия;
- техническая сложность объекта экономики;
- виды опасности, которые исходят с территории объекта;
- этапы эксплуатации объекта;
- важность объекта в экономике государства либо субъекта РФ;
- порядок функционирования в чрезвычайных ситуациях (условиях);
- критерии в соответствии с Нормами международного гуманитарного права;
- ведомственная принадлежность.

Формы собственности предприятий были рассмотрены выше. Остается лишь отметить, что в зависимости от формы собственности в сочетании с рентабельностью определяется успех работы по обеспечению безопасности и безаварийности производства, активность и инициативность персонала в рассматриваемой области.

Из огромного перечня промышленных предприятий, а также учреждений и организаций в интересах обеспечения пристального контроля и надзора выделяется особая группа объектов. Состав этой группы определен Минстроем РФ как технически особо сложный объект.

В состав этой группы объектов входят:

- ядерно- и (или) радиационноопасные объекты (атомные станции, исследовательские реакторы, предприятия топливного цикла, объекты временного и долговременного хранения ядерного топлива и радиоактивных отходов);
- гидротехнические сооружения 1-го и 2-го классов;
- объекты обустройства нефтяных месторождений на шельфах морей;

- магистральные газо-, нефте- и продуктопроводы с давлением более 6 МПа;
- крупные склады для нефти и нефтепродуктов (свыше 20 тыс. тонн) и изотермические хранилища сниженных газов;
- объекты, связанные с производством, получением или переработкой жидкофазных и твердых продуктов, обладающих взрывчатыми свойствами и склонных к спонтанному разложению;
- предприятия по подземной и открытой (глубина разработки свыше 150 м) добыче и переработке (обогащению) твердых полезных ископаемых;
- тепловые электростанции мощностью свыше 600 МВт;
- морские порты, аэропорты с длиной взлетно-посадочной полосы 1800 м и более, мосты и тоннели длиной более 500 м, метрополитены;
- крупные промышленные объекты с численностью занятых более 10 тысяч человек.

В проектах строительства этих объектов в проектной документации обязательно рассматриваются инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций. Вопросы обеспечения безопасности потенциально опасных и технически особо сложных объектов подлежат государственной экспертизе уже на этапе проектирования предприятий.

Одним из важнейших признаков является опасность объекта (учреждения, организации). Органами, специально уполномоченными в области промышленной безопасности населения и территорий, используются несколько основных категорий:

- потенциально опасный объект;
- опасный производственный объект.

В соответствии с ГОСТ Р. 22.0.02-94 потенциально опасным (ПОО) называется объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, взрыво-, пожарные, опасные химические и биологические вещества (материалы), создающие реальную угрозу возникновения источника ЧС, либо применяют опасные технологические процессы.

Кроме того, в соответствии с Законом Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (1997 г.), к категории опасных производственных объектов относятся те, на которых:

- получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества: воспламеняющиеся газы, окисляющие вещества, горючие вещества, взрывчатые вещества, токсичные вещества, высокотоксичные вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды в количествах, превышающих нормы, установленные законом;
- используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115 °С;

- используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры;
- получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на их основе;
- ведутся горные выработки по обогащению полезных ископаемых и работы в подземных условиях.

Обобщая, можно отметить основные потенциально опасные объекты:

- радиационноопасные объекты (промышленные предприятия);
- ядерноопасные объекты;
- химически опасные объекты;
- взрыво-, пожароопасные промышленные предприятия;
- биологически опасные предприятия (объекты);
- транспортные предприятия;
- объекты – источники электромагнитных излучений;
- объекты полигенной опасности.

К категории радиационноопасных объектов относятся те, на которых используют, хранят, перерабатывают или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии или разрушении которых может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов экономики, а также окружающей природной среды.

Отнесение к радиационноопасным и ядерноопасным объектам производится компетентными органами в соответствии с законодательством Российской Федерации. В частности, Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 марта 1995 года № 238 утвержден перечень особо радиационноопасных и ядерноопасных производств и объектов. В этом перечне более ста организаций. Безопасность таких объектов контролирует и обеспечивает Госатомнадзор, Минатом, Госмозкология, МАГАТЭ, органы исполнительной власти административно-территориальных образований.

К химически опасным относятся объекты, на которых хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на которых может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды. На территории Российской Федерации таких объектов насчитывается более трех с половиной тысяч.

Взрыво- и пожароопасным является объект, на котором производят, используют, а также перерабатывают, хранят или транспортируют легковоспламеняющиеся и взрыво-, пожароопасные вещества, создающие реальную угрозу возникновения чрезвычайной техногенной ситуации. Состав гидротехнических сооружений, представляющих опасность для населения, определен Законом Российской Федерации «О безопасности гидротехнических сооружений» от 23 июня 1997 г.

Классификация объектов экономики по видам опасности приведена на рисунке.



Рис.2. 1. Классификация объектов экономики по видам опасности

Биологически опасные объекты – объекты, на которых возможна авария, сопровождающаяся распространением опасных биологических веществ в количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, сельскохозяйственных животных и растений, приводящих к ущербу окружающей природной среды.

Особое место в классификации потенциально опасных объектов занимают объекты полигенной опасности, т. е. объекты, обладающие различными источниками опасности и характеризующиеся более чем одним видом опасности. Объекты полигенной опасности, одной из характеристик которых является взрыво-, пожароопасность, склонны к реализации в чрезвычайных ситуациях эффекта «домино» и представляются как один из наиболее опасных и сложных с точки зрения локализации аварии и проведения спасательных работ.

По результатам прогнозирования ЧС техногенного характера потенциально опасные объекты категоризируются следующим образом:

- потенциально опасные объекты федерального значения – если на них определена возможность возникновения федеральных и (или) трансграничных ЧС с частотой (вероятностью), выше установленной Министерством по делам ГО ЧС;
- потенциально опасные объекты регионального значения – если на них определена возможность возникновения региональных ЧС с частотой (вероятностью), выше установленной Министерством по делам ГО ЧС;
- потенциально опасные объекты местного значения – если на них определена возможность возникновения местных и территориальных ЧС с частотой (вероятностью), выше установленной Министерством по делам ГО ЧС.

Отнесение потенциально опасных объектов к той или иной категории в зависимости от возможных на них ЧС производится на основе вероятностной оценки органами управления по делам ГО и ЧС субъектов Российской Федерации. Сведения о категорировании представляются в МЧС России.

Вероятность возникновения ЧС на объекте экономики, как показывает практика, зависит от этапа его функционирования, так как параметры, характеризующие его опасность по отношению, прежде всего, к населению, могут изменяться, а также могут изменяться виды опасностей и их количество. Каждый из этапов существования промышленного предприятия характеризуется, как это было отмечено выше, своим выбором присущих предприятию опасностей и, соответственно, мероприятий органов управления РСЧС по предупреждению ЧС. В связи с этим практически оправданна классификация промышленных предприятий по этапам их существования:

- проектируемые промышленные объекты;
- строящиеся объекты;
- вводимые в эксплуатацию и производящие пусконаладочные работы;
- нормально функционирующие предприятия;
- реконструируемые и расширяющиеся предприятия;
- технически перевооружаемые;
- перепрофилируемые;
- законсервированные объекты;
- промышленные объекты, выводимые из эксплуатации;
- аварийные объекты на любом этапе их функционирования.

Даже без предварительной оценки понятно, что на каждом этапе работы объекта вероятность возникновения аварийной ситуации (ЧС в том числе) будет различна. Соответственно этой величине должна быть определена степень внимания к объекту органов, уполномоченных в области безопасности.

В системе Гражданской обороны РФ в интересах обеспечения устойчивого функционирования объектов экономики в чрезвычайных условиях (под термином «чрезвычайные условия» здесь и далее понимаются условия военного времени) промышленные предприятия как объекты ГО в зависимости от важности их в обеспечении устойчивости экономики государства в целом подразделяются на:

- объекты особой важности;
- объекты первой категории;
- объекты второй категории;
- некатегоризованные объекты.

Категория объекта зависит от вида выпускаемой продукции, ее объема, от численности работающего персонала и важности этой продукции в сфере обеспечения безопасности государства (объема выпускаемой продукции, работ, услуг). Порядок отнесения организаций к категориям по Гражданской обороне утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации в 1998 г.

Как правило, категоризованные объекты имеют особые обязательства перед государством по выпуску важнейших для экономики страны видов продукции и выполнению услуг либо работ. В зависимости от организации функционирования в чрезвычайных условиях объекты разделяются на:

- прекращающие свою деятельность на определенной территории, подверженной воздействию опасных факторов в чрезвычайных условиях либо ситуациях;
- переносящие свою деятельность на территорию вне опасных зон;
- продолжающие работу в опасных зонах;
- объекты-дублиеры.

Перечень объектов, продолжающий работу в чрезвычайных условиях, определяется Правительством РФ, органами управления министерств и ведомств. Уточняя особенности функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях, территориальные органы исполнительной власти тем самым определяют перечень производств и объектов, устойчивость деятельности которых в зоне ЧС необходимо обеспечить. Очевидно, что нет смысла тратить силы и средства на объекты, деятельность которых можно прекратить уже при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации либо в чрезвычайных условиях. В зависимости от рассматриваемого периода (мирное время, военное время) перечень таких объектов может быть различным.

В системах РСЧС и ГО особое место занимают предприятия (объекты) жизнеобеспечения, устойчивость функционирования которых важна как в

чрезвычайных условиях (ЧУ), так и в чрезвычайных ситуациях (ЧС). К ним относятся:

- объекты (предприятия) топливно-энергетического комплекса;
- учреждения управления;
- предприятия (объекты) связи;
- объекты здравоохранения;
- объекты (предприятия) транспорта;
- предприятия пищевой промышленности;
- предприятия коммунального хозяйства и бытового обслуживания;
- строительные организации и предприятия по производству строительных материалов;
- производители средств спасения;
- ремонтные предприятия;
- предприятия и учреждения средств массовой информации;
- другие предприятия, деятельность которых важна в ЧС.

Состав объектов жизнеобеспечения для каждой конкретной территории определяется комиссией по чрезвычайным ситуациям. Проект перечня таких объектов готовит отдел, управление (главное управление) по делам ГОЧС и после утверждения списка контролирует выполнение мероприятий по подготовке к устойчивому функционированию в чрезвычайных ситуациях, определенных перечнем объектов. Одновременно территориальные органы управления РСЧС в составе предприятий жизнеобеспечения должны обратить внимание на объекты, безаварийная остановка которых сама по себе может привести к чрезвычайной ситуации на подконтрольной территории. Примером может служить остановка работы теплоцентрали в холодное время года. Если говорить обобщенно, то к рассматриваемому списку таких объектов относятся:

- объекты топливно-энергетического комплекса;
- объекты транспорта;
- объекты водоснабжения;
- объекты здравоохранения и другие.

Классифицируя объекты экономики, нельзя обойти вниманием классификацию объектов, определенную Нормами международного гуманитарного права. В частности, ими определены такие понятия, как «военный объект», «гражданский объект». Отнесение рассматриваемого объекта к той или иной категории одновременно предопределяет понимание опасностей, которым он может быть подвергнут в военное время. Соответственно, и мероприятия по защите этих объектов будут различными. Женевская конференция «О защите гражданского населения во время войны» дает понятие военного объекта: *«Военные объекты ограничиваются теми объектами, которые в силу своего характера, расположения, назначения и использования вносят эффективный вклад в военные действия, а полное или частичное разрушение, захват или нейтрализация которых дает явное военное преимущество»*. Гражданскими объектами являются все те, которые

не являются военными. Таким образом, в соответствии с Женевскими конференциями 1949 года все объекты военно-промышленного комплекса, топливно-энергетического комплекса, металлургии являются военными, т. е. объектами поражения противника. В свою очередь, гражданские объекты находятся под защитой Международного гуманитарного права и не должны являться объектом нападения в военное время.

Рассматривая в целом всю экономику страны, можно классифицировать промышленные предприятия как объекты различной ведомственной принадлежности, например:

- объекты местной обороны, имеющие подчинение МО РФ;
- объекты МВД РФ;
- объекты ФСБ;
- объекты ФАПСИ;
- объекты МПС и другие предприятия, сохранившие вертикальную ведомственную систему управления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем отличаются закрытые акционерные общества от открытых?
2. В чем состоит специфика обществ с ограниченной ответственностью?
3. Чем отличаются муниципальные предприятия от государственных?
4. Назовите принципы классификации объектов экономики.
5. Что такое объект полигенной опасности?
6. Что такое объект особой важности?
7. Какие объекты относят к топливно-энергетическому комплексу?
8. Назовите основные объекты транспорта?
9. Назовите основные объекты металлургии Урала.
10. Назовите основные объекты горной промышленности.
11. Что такое реконструкция предприятий?
12. Что такое перепрофилирование предприятий?
13. Какие объекты контролирует организация МАГАТЭ?

УЯЗВИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

3.1. Топливо-энергетический комплекс

Электроэнергетике страны принадлежит важная роль в устойчивом функционировании всего народнохозяйственного комплекса страны. От ее надежной работы зависит деятельность любого звена экономики. Экономика страны опирается на мощную энергетическую базу, объединенную в единую энергосистему России. (В данную энергетическую систему не входит только энергосистема Дальнего Востока.)

Непременным условием устойчивости электроэнергетики является рациональное сочетание тепловых, гидроэлектростанций и атомных станций. Сейчас основой электроэнергетики России являются тепловые электростанции, на долю которых приходится более 60 % установленной мощности и производство электроэнергии.

В нашей стране постоянно уделялось внимание развитию электроэнергетики. Большой опыт работы накоплен по повышению устойчивости работы объектов электроэнергетики, в т. ч. и в рамках гражданской обороны, например:

- создание резервов энергетических мощностей;
- замена воздушных ЛЭП кабельными;
- увеличение парка передвижных электростанций;
- строительство устройств для приема электроэнергии от судовых электроустановок;
- создание нормативных резервов топлива по углю и мазуту.

Главная задача объектов электроэнергетики – повышение устойчивости электро- и теплоснабжения потребителей. Решается это по многим направлениям, а именно:

- увеличение энергетического потенциала на основе технически прогрессивного оборудования;
- перевооружение электростанций (замена устаревшего оборудования современным);
- совершенствование ремонтного оборудования и повышение уровня эксплуатационного оборудования (неравномерность суточной нагрузки и др.);
- целенаправленная работа по снижению потерь в сетях при передаче энергии (теряется 8-9 %);
- сокращение расхода электроэнергии на собственные нужды электростанций;
- комбинированное производство электроэнергии и тепла на теплоэлектроцентралях;
- использование вторичных энергоресурсов;

- создание внедрение в энергоемких отраслях промышленности комбинированных технологических процессов.

Нефтяная промышленность

Нефтяная промышленность входит составной частью в топливно-энергетический комплекс страны. Ее основной задачей является обеспечение экономики нефтью и продуктами его переработки. При этом нефтяная промышленность осуществляет:

- поиск месторождений нефти;
- добычу и подготовку нефти;
- транспортировку ее по магистральным нефтепроводам к потребителям;
- переработку нефти и нефтяного газа.

Отсюда весьма разнообразный профиль предприятий отрасли:

- нефтеперерабатывающие объединения;
- газоперерабатывающие заводы;
- магистральные нефтепроводы;
- заводы ремонтно-механические и специальных материалов;
- предприятия материально-технического снабжения и транспорта;
- научно-исследовательские и проектные учреждения.

Основные опасности отрасли связаны с процессами бурения скважин и их эксплуатацией: обрывы колонны труб, обводнения приустьевых пространств, разливы нефти, пожары. Проводимая в настоящее время модернизация нефтяной отрасли позволяет успешно устранять отмеченные недостатки. Значительные приросты объема добываемой нефти приносит внедряемая методика гидроразрыва пласта, позволяющая активизировать приток нефти на закрытых скважинах. Существенному прогрессу в отрасли способствовало решение Правительства РФ о необходимости использования попутного газа, который стал широко использоваться химической промышленностью.

Наблюдается возрастание количество аварий на магистральных нефте- и газопроводах, которое в значительной степени обусловлено низким качеством труб, выпущенных в конце прошлого века и выработавших срок эксплуатации. Следует отметить также, что современные трубы, изготовленные с применением новых технологий, существенно повышают безопасность.

Для нефте- и газоперерабатывающих предприятий наиболее опасными являются пожары, которые чаще всего возникают по вине обслуживающего персонала, нарушающего технику безопасности. О масштабах возникающих пожаров можно судить исходя из объемов нефтепродуктов (сотни тысяч тонн), хранящихся на таких предприятиях. Реже пожары возникают от ударов молний, примером может служить пожар в пос. Конда (Западная Сибирь).

Газовая промышленность

Газовая промышленность – одно из ведущих звеньев ТЭК, ее доля составляет более 30 % и постоянно увеличивается. В стране создана крупнейшая газотранспортная система (протяженность более 100 тыс. км), газоснабжения страны с автоматизированной системой управления. Потребителям подается в сутки около 1 млрд. м³ газа. Отрасль характеризуется функционированием взаимосвязанных элементов, т.е. добычей, хранением, транспортировкой, переработкой газа.

От устойчивости функционирования составляющих частей газовой промышленности будет в целом зависеть устойчивость функционирования отрасли в целом. Особенности отрасли, влияющими на ее устойчивость, являются:

- неравномерность добычи и потребления газа по регионам страны (потребление в основном в европейской части, а добыча в Западной Сибири);
- возросшие масштабы добычи газа сложного состава, что вызвало необходимость строительства мощных газоперерабатывающих заводов (Оренбургский, Тобольский и др.);
- увеличение экспортных поставок в европейскую часть и на Урал, что повлекло интенсивное развитие транспорта и подземного хранения газа.

Результаты исследований и опыт работы предприятий отрасли показали, что наиболее уязвимы газодобывающие объекты, предприятия по переработке газа, содержащего сероводород, и хранилища, находящиеся вблизи крупных городов и объектов. Здесь высокая вероятность возникновения пожаров даже при слабых разрушениях, возможен сопровождающийся взрывом почти мгновенный охват огнем всего основного производства.

Трубопроводный транспорт

Трубопроводный транспорт получил быстрое развитие в 60-70-е годы в связи с открытием нефтяных и газовых месторождений в Западной Сибири. В настоящее время на предприятиях нефтяной, газовой промышленности, в геологоразведочных организациях находятся в эксплуатации более 200 тыс. км магистральных нефтепроводов, более 350 тыс. км промысловых трубопроводов, около 1000 компрессорных и нефтеперерабатывающих станций.

На конец XX века 30 % нефтепроводов России составляли трубопроводы возрастного интервала 30 лет и 30 % – более 40 лет. Таким образом, существующая сеть нефтепроводов к настоящему времени практически полностью выработала свой ресурс – ее износ приближается к 100 %.

Отметим, что при эксплуатации магистральных нефте-, газо-, продуктопроводов компрессорных и нефтеперерабатывающих станций ежегодно происходит несколько десятков ЧС. Основные причины аварий и пожаров были отмечены ранее.

Следует отметить, что в настоящее время в связи с внедрением современных технологий качество труб улучшается. Однако некоторые

аварии были заложены еще в проектах. Например, продуктопровод Западная Сибирь – Урал – Поволжье был построен из труб, которые становились хрупкими уже при температуре ноль градусов (а там перекачиваются сжиженные бутан, пропан и др. газы). Малейшая трещина в трубе – начинается испарение, за счет дроссель эффекта происходит охлаждение и мгновенное увеличивающийся в объеме сжиженный газ без труда разрывает хрупкую, как стекло, сталь. Отмечена также неудовлетворительная изоляция наших трубопроводов: наматывается полимерная пленка толщиной 0,7-1 мм, а если толщина пленки становится менее 0,6 мм, то она уже не выполняет свои защитные свойства и не предохраняет от почвенной коррозии. В мировой практике уже используется напыление полимерного слоя толщиной 2-3 мм. В условиях вечной мерзлоты трубопроводы часто меняют свое пространственное положение. Нередко случается, что при аварии (особенно в Сибири) ищут трубу, а ее нет на месте; оказывается, она ушла в глубину на несколько метров или в сторону на несколько десятков метров (может выйти и на поверхность).

Уже сегодня аэрокосмическая техника позволяет осуществлять контроль трубопроводов с помощью лазерных локаторов, установленных на борту спутников и самолетов. За рубежом на техническую диагностику, периодическое обследование уходит не менее 10-15 % общей стоимости трубопроводов. У нас пока не более 1 %.

В США, Канаде есть опыт надежной работы трубопроводов:

- ежедневные облеты вертолетом трассы с забором проб воздуха на загазованность;
- использование приборов, которые способны плыть в трубе вместе с продуктом и снимать 6 показателей, в том числе коррозионность. Такой прибор обследует за сутки 100 км нефтепроводов и до 1000 км газопроводов.

Анализ показывает, что существующая сеть трубопроводов к настоящему времени выработала свой ресурс и без принятия мер по ее восстановлению в ближайшее время можно будет столкнуться с резким скачком аварийности в этой отрасли экономики. Поэтому важное значение приобретает выполнение требований по повышению устойчивости трубопроводного транспорта.

Угольная промышленность

Уголь – наиболее распространенный вид топлива, обеспечивающий развитие энергетики в течение долгого времени. Россия занимает третье место в мире по добыче угля после Китая и США и первое место по разведанным запасам. В топливно-энергетическом балансе страны доля угля постепенно снижается: от 65 % в 50-е годы прошлого века до 10-12 % сегодня. Этот процесс связан с постепенным вытеснением угля нефтегазовым сырьем. Основные запасы угля сосредоточены на востоке нашей страны в бассейнах:

Ленский (более 1500 млрд. т), Тунгусский (2300 млрд. т), Кузнецкий (около 700 млрд. т), Канско-Ачинский (более 600 млрд. т).

Неблагоприятное положение с обеспечением технической безопасности сложилось на предприятиях угольной промышленности, особенно на подземных работах. Одна из главных причин снижения уровня безопасности – постоянное ухудшение горно-геологических условий отработки угольных пластов. Средняя глубина шахт в отрасли достигла 450 м, а на ряде шахт Восточного Донбасса, Кизеловского бассейна и Приморья – 800-1000 м. 158 шахт отнесены к опасным по метану и взрывчатости угольной пыли, каждая вторая шахта опасна по самовозгораемости. Около 25 % промышленных запасов сосредоточены в пластах, склонных к внезапным выбросам угля, породы и газа, а объем ежегодной добычи из этих пластов составляет около 20 млн. т. Другая причина – ухудшение шахтного фонда. В отрасли только 8 % шахт – относительно новые, со сроком службы менее 25 лет.

Длительное время не проводилась реконструкция более сотни шахт, около ста из них, с крайне низкими технико-экономическими показателями не имеют перспективы дальнейшего развития. И только 36 шахт могут быть сопоставимыми по своим показателям с зарубежными предприятиями.

К причинам, обуславливающим увеличением ЧС на предприятиях отрасли, следует отнести:

- отсутствие законодательных актов, регламентирующих ответственность за безопасность горных работ;
- ухудшение состояния шахтного и карьерного фондов;
- применение отсталых, потенциально опасных технологий при ведении горных работ;
- усложнение горно-геологических условий, не удобных с точки зрения безопасности;
- сокращение и ликвидацию служб охраны труда на отдельных предприятиях.

В настоящее время свыше 85 % угля добывается на опасных по газу шахтах.

3.2. Горнодобывающая промышленность

Горнодобывающая промышленность представляет собой комплекс отраслей по добыче полезных ископаемых. В состав горнодобывающей промышленности входят топливная, горнохимическая, горнорудная отрасли, добыча минерального сырья и других видов неметаллического сырья. Разработка этих полезных ископаемых ведется открытым или подземным способом. При *открытой разработке* месторождений полезных ископаемых предусматривается добыча, когда выемка руд осуществляется в поверхностных горных выработках, на земной поверхности. Наиболее часто такая выемка проводится карьерами, иногда канавами и траншеями. Самыми глубокими карьерами сегодня являются горные выработки по добыче алмазов

в РФ, Африке. Их глубина достигает нескольких сотен метров, а в поперечнике – первые километры.

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых проводится, главным образом, для извлечения твердых продуктов и предусматривает вскрытие рудных тел и их последующее извлечение шахтами. Главным сооружениями для подземной отработки руд являются шахты, вертикальные (редко наклонные) стволы которых сегодня проходятся до глубин 3-4 км. Они включают в себя не только подземную часть сооружения – шахтный ствол, но и наземные постройки. От подобных им небольших горных выработок – шурфов – шахты отличаются большими поперечными сечениями (2х3 м и 3х4 м), а также большими глубинами.

Жидкие и газообразные продукты, включая углеродсодержащие, извлекают скважинами, которые также относятся к отрасли подземных разработок. Одной из наиболее прогрессивных разновидностей скважинной подземной отработки полезных ископаемых выступает кислотное выщелачивание, позволяющее получать особо опасные для окружающей среды продукты в виде нередко обезвреженных жидких смесей непосредственно из скважин. Путем подземного избирательного химического разложения добываются руды меди, урана, серы.

Интенсификация горных и добычных работ в некоторых горнорудных регионах РФ (в том числе на Урале) обостряет экологические проблемы. Достаточно упомянуть, например, что для сжигания добываемого из недр топлива требуется более 10 млрд. т воздуха, что намного превышает ежегодную потребность в нем всего населения страны. В настоящее время удвоение количества сжигаемых углеводородов на нашей планете происходит всего через 8 лет. Эти и другие экологические проблемы становятся глобальными проблемами всего человечества, они не могут быть локализованы в рамках одного государства. Сжигание, например, кислорода только автомобилями уже не компенсируется природными процессами. Саморегулирующий природный механизм исчерпывает себя, деятельность человека стала приравняться к ведущим природным процессам, которые способны привести к необратимым изменениям на нашей планете. Поэтому еще в 1997 году ведущие ученые промышленно развитых стран мира подписали в Японии Киотскую конвенцию (Киотский протокол), которая призвана ограничить объем сжигаемых углеводородов на планете.

Экологическую опасность в горном деле представляют следующие виды работ:

- – проходка горных выработок и их эксплуатация;
- – транспортировка горной массы различными видами транспорта;
- – переработка и обогащение полезных ископаемых;
- – складирование и утилизация полезных ископаемых;
- – выброс в атмосферу вредных газовых и пылевидных продуктов;
- – рекультивационные, дренажные и водоотливные работы.

Для надежного управления природопользованием требуется:

- – мониторинг внешней среды, включая воздушную, водную и земную;
- – разработка методов инженерной защиты.

В настоящее время основную тревогу для человечества вызывает состояние атмосферы Земли, которая быстро меняется под влиянием техногенных процессов. Это грозит не только глобальной катастрофой в будущем, но и значительными потерями в настоящем. Уже сегодня общие потери от загрязнения атмосферы в развитых странах достигают 5-10 % от валового национального продукта. Главными загрязнителями воздушной среды в мегаполисах являются выбросы автотранспорта, вклад которых составляет более 90 %.

В процессе работы горных предприятий в воздух выбрасываются твердые и газообразные продукты. Снижение уровня пылевыделения обеспечивают мероприятия, которые способны:

- снижать уровень пылевыделения при производственных работах;
- очищать воздух в процессе его выброса за пределы производственных помещений.

Снижение количества выбрасываемой пыли достигается в основном при использовании увлажнения, орошения, пенного пылеподавления, пылеулавливания, регулярного устранения пыли со стенок горных выработок. Предварительным увлажнением общую запыленность снижают на 80-90 %. В последнее время в карьерах широко используется пылеподавление пеной. При помощи водовоздушных эжекторов очищают воздух от взвешенной пыли непосредственно на производственных участках.

Пыль, образующуюся при буровых работах, удаляют путем отсасывания специальными устройствами. Методы *влажной очистки* характеризуются высокой интенсивностью процесса, причем высокая степень удаления характерна, прежде всего, для мелкой фракции пыли. Одной из важных особенностей такой очистки выступает смачиваемость частиц.

К 2000 году потребление человечеством воды превысило 5000 км³ в год. При этом забор воды и последующий сброс в процессе добычи полезных компонентов во много раз превышает количество расходуемой воды на более поздние производственные нужды. С учетом состава загрязнения промышленные стоки отводят в отстойники, где очищают одним общим или отдельными потоками. Такие загрязненные потоки могут выглядеть как: нефтесодержащие, кислотно-щелочные, хромсодержащие, цинксодержащие, содержащие красители, токсичные органические и др. Основными мерами защиты горных выработок от затоплений, используемых в горной промышленности, являются: дренаж, осушение, барраж, водозащита.

Основные ЧС в горной промышленности связаны с шахтными пожарами, взрывами газа и пыли, внезапными выбросами горных пород и газа, горными ударами и затоплениями.

Более половины всех аварий на шахтах и рудниках приходится на *шахтные пожары*, которые сопровождаются большими экономическими потерями. Удельный вес смертельного травматизма от шахтных пожаров достигает 1 %.

По происхождению такие пожары делятся на экзогенные (возникшие от внешних источников огня – короткого замыкания, взрывных работ, открытого огня) и эндогенные (самовозгорание угля и некоторых типов руд).

Разрушение массива горных пород часто сопровождается выделением газов и образованием пыли. Наибольшую опасность среди них представляет метан, а также водород, который при определенном соотношении с кислородом образует взрывчатую смесь. Травматизм от взрывов газа и пыли достигает 10 % на угольных шахтах и 1 % на рудниках. Борьбу с этими источниками травматизма ведут путем предотвращения образования пыли и газа, недопущения опасных концентраций, исключением источников огня.

Горные удары представляют собой скачкообразный переход упругой энергии напряженного массива в работу по разрушению пород. При этом происходит разрушение крепи, выброс камней, образование пыли и выделение газов. Более мелкие проявления называют микроударами, толчками.

Источниками *затопления выработок* могут быть наземные водоемы и водостоки, а также подземные воды в осадочных породах, карстовых полостях, пльвунах. Особую опасность для населения горнорудных регионов представляют собой затопления подземных горных выработок при их неправильной консервации. В этом случае нередко поднимающаяся на поверхность вода с нарушенным химическим балансом отравляет окрестности, делает непригодной для потребления воду в колодцах.

3.3. Транспортная система

Ежегодно в Российской Федерации перевозится транспортом общего пользования около 4 млрд. т грузов, в том числе большое количество химически опасных и взрывных веществ. На долю железнодорожного транспорта приходится около 50 % грузовых перевозок, автомобильного – 40 %, внутреннего водного и морского – около 10 %. В России всеми видами транспорта ежедневно перевозится более 100 млн. человек. В пассажирообороте на долю железнодорожного транспорта приходится около 45 % перевозок, автомобильного – 40 %, воздушного – 14 %, водного – 1 %.

По числу погибших пассажиров и членов экипажа на 1 млрд. пассажирокилометров лучше всех обстоят дела на железнодорожном транспорте – около 0,03, на втором месте воздушный – около 1,0, и несопоставимо много потерь на автомобильном – около 34,0. Так как транспортом перевозятся и потенциально опасные вещества (12 % от общего объема перевозочных грузов), опасность для жизни и здоровья населения при транспортных перевозках усугубляется.

Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт в нашей стране является главным средством перевозок; самым массовым транспортом, работающим вне

зависимости от времени года, суток, погоды. Поэтому он имеет огромное значение в решении вопросов экономики, обороноспособности страны. Решение перечисленных задач зависит от своевременного проведения мероприятий, обеспечивающих устойчивую работу объектов железнодорожного транспорта. В развитии железнодорожного транспорта основным направлением считается увеличение пропускной и провозной способности. В хозяйственном и административном отношении железнодорожная сеть России подразделяется на дороги.

Железная дорога является самостоятельной хозяйственной единицей железнодорожного транспорта. Руководство отдельными отраслями железнодорожного хозяйства осуществляется начальником дороги через соответствующие службы движения, локомотивного хозяйства, электрификаций, вагонного хозяйства, путей и сооружений, сигнализации и связи, грузовую и пассажирскую.

Железные дороги территориально и организационно делятся на отделения, которые являются основными линейными и хозяйственными единицами дороги. В составе одной дороги имеется 5-8 и более отделений.

В состав отделения железной дороги входит 800-1500 км железнодорожного пути главного хода. Главная задача отделений железных дорог – координировать на месте деятельность станций, локомотивных депо, вагонных участков, дистанций пути, сигнализации и связи, участков энергоснабжения и т. п. в деле обеспечения перевозок.

Все железнодорожные линии делятся раздельными пунктами на отдельные части, называемые перегонами. Раздельными пунктами являются станции, разъезды, обгонные пункты и путевые посты, а при автоблокировке и проходные светофоры. Железнодорожные станции в зависимости от основного назначения и характера работы подразделяются на: промежуточные, участковые, сортировочные, пассажирские, грузовые.

Железнодорожные узлы представляют собой совокупность нескольких станций и других раздельных пунктов, связанных между собой общим технологическим процессом. Они образуются в пунктах слияния нескольких железнодорожных направлений.

Кроме перечисленных объектов железнодорожного транспорта важными объектами также являются крупные мосты и тоннели, путепроводы и виадуки, которые в условиях войны могут быть вероятными объектами нападения. Наименее устойчивыми в ЧС мирного и военного времени является наземные здания, воздушные линии телефонно-телеграфной связи, подвижный железнодорожный состав, мосты с большими пролетами. Безопасность и устойчивость перевозок грузов и населения железнодорожного транспорта определяются состоянием путевого хозяйства.

Потребность железных дорог в новых рельсах удовлетворяется сегодня на 80-85 %. В результате общая протяженность путей с рельсами, выработавшими ресурс, составила более 20 тыс. км, или около 20 %. Количество дефектных рельсов из-за их бокового износа в последнее время

увеличилось с 10 тыс. км до 13 тыс. км (или на 42 %). Количество пришедших в негодность деревянных шпал составило около 25 млн. штук или 15 % от их общего количества. У 30 % вагонов-цистерн в ближайшее время истекают нормативные сроки эксплуатации.

Следует отметить, что количество железнодорожных катастроф в настоящее время уменьшается благодаря улучшению путевого хозяйства, замене прогнивших шпал бетонными, дефектных рельсов новыми.

В основу обеспечения непрерывности перевозок и повышения устойчивости железнодорожных объектов в ЧС заложены принципы рассредоточения, дублирования, взаимозаменяемости и резервирования постоянных устройств, переменных средств и кадров.

Автомобильный транспорт

Автомобильный транспорт играет чрезвычайно важную роль в жизни страны, на его долю приходится около 40 % грузовых перевозок и 40 % пассажирооборота страны. Одной из важнейших задач государства является дальнейшее развитие автомобильного транспорта, прежде всего транспорта общего пользования. Это обуславливается тем, что автомобильный транспорт обладает наибольшей мобильностью и живучестью, большим радиусом действия, способностью действовать независимо от времени года и суток, высокой проходимостью, обеспечивающей возможность передвижения почти по любым дорогам и часто в условиях полного бездорожья, способностью доставлять пассажиров и грузы от места посадки (погрузки) до места назначения.

В условиях современной войны, а также в чрезвычайных ситуациях мирного времени автомобильный транспорт играет важную роль в жизнеобеспечении населения и работы экономики, а в ряде регионов страны он будет единственным видом транспорта.

Автомобильный транспорт состоит из следующих основных элементов: средств сообщения, путей сообщения и предприятий, обеспечивающих бесперебойную работу средств и путей сообщения. К средствам сообщения относятся подвижной состав автомобильного транспорта: автомобили, тягачи, прицепные системы и автопоезда. К путям сообщения автотранспорта относятся автомобильные дороги со всеми сооружениями на них: мостами, тоннелями, путепроводами и т. д. Очень часто узлы автомобильных дорог общей сети страны находятся в крупных городах.

К предприятиям, обеспечивающим бесперебойную работу средств и путей сообщения, относятся:

- автоэксплуатационные грузовые автомобильные хозяйства, автобусные и таксомоторные парки, смешанные автомобильные хозяйства, топливно-заправочные станции и станции технического обслуживания, гаражи, автовокзалы и автостанции и т. д.;
- авторемонтные заводы и мастерские;

- дорожно-строительные, дорожно-эксплуатационные и дорожно-ремонтные предприятия.

Проведенный анализ состояния и уязвимости элементов автомобильного транспорта показывает, что наиболее устойчивыми являются шоссейные дороги, металлические и железобетонные мосты; наиболее уязвимыми - автозаправочные станции, подвижной состав, а также производственные здания автотранспортных мероприятий.

Следует учитывать, что в военное время и в ЧС мирного времени автомобильный транспорт будет выполнять различные виды перевозок на короткие расстояния, а при нарушении функционирования железнодорожного, водного транспорта он может оказаться в отдельных регионах основным видом транспорта.

Народнохозяйственные перевозки в ЧС будут характеризоваться изменением клиентуры, объемов и номенклатуры грузов, сменой маршрутов перевозок и строгим пропускным режимом на них. Военские перевозки автомобильным транспортом будут выполняться в отдельных случаях: по особому распоряжению, по плану и под руководством военного командования.

Водный транспорт

Водный транспорт является важнейшим звеном транспортной системы, несмотря на то, что в последние годы снижаются объемы пассажиро-грузоперевозок. В общем объеме грузооборота доля водного транспорта не превышает 10 %, а пассажирооборот – около 1 %. В СССР доля водного транспорта в общем объеме грузооборота в общем объеме грузооборота доходила до 25 %.

Уровень безопасности перевозок грузов и населения на речном и морском транспорте снижается. Широкий резонанс вызвала недавняя авария на Волге с теплоходом «Булгария», который эксплуатировался в условиях аварийного состояния. В последние годы снижение безопасности определялось увеличением количества нарушений правил судовождения, снижением качества ремонта, прекращением строительства судов нового поколения. Отмечается тенденция увеличения количества кораблекрушений и аварийных происшествий. Наибольшее количество аварий и происшествий зарегистрировано в Новороссийском, Мурманском, Северном и Дальневосточном морских пароходствах. Аналогичная тенденция роста аварий и аварийных происшествий имеет место и на объектах рыболовного флота (Роскомрыболовства). Отсюда вытекает необходимость повышения уровня безопасности и в целом повышения устойчивости функционирования водного транспорта.

Следует заметить, что во время всех войн морской и речной флот помимо ведения боевых операций осуществляет большие перевозки всех видов грузов, обеспечивая связь тыла с фронтом, снабжение блокированных

районов, а также использовался для создания переправ. В период Великой Отечественной войны водным транспортом выполнялись перевозки войск, всех видов грузов снабжения, высадки десантов, а также эвакуационные перевозки. Объем перевозок только снабженческих грузов, выполненных на водных путях сообщения в годы войны, составил более 26 %, выполненных всеми видами транспорта.

Водный транспорт предназначается также и для решения задач РСЧС и ГО. Он преобладает рядом преимуществ перед другими видами транспорта. Главные из них:

- наличие естественных путей;
- возможность одновременного передвижения крупных масс грузов и пассажиров;
- возможность транспортировки крупногабаритных грузов;
- возможность погрузки и выгрузки грузов собственными средствами судов;
- сравнительно хорошие защитные свойства судов.

Наряду с преимуществами водный транспорт имеет и недостатки:

- перерывы в судоходстве на зимнее время на многих реках и отдельных морях;

- колебания уровня воды на водных путях;
- сравнительно низкие технические скорости движения (от 5 до 50 км/ч);

Основными техническими средствами водного транспорта являются:

- транспортный флот (суда);
- порты (пристани) и их оборудование;
- навигационные и другие сооружения, обеспечивающие безопасность плавания;
- средства связи;
- судоремонтные предприятия.

Различие судоходных условий и транспортная характеристика грузов оказывают существенное влияние на конструкцию судов, что привело к значительному разнообразию судов по их конструкции, размерам, грузоподъемности и другим показателям.

Воздушный транспорт

Воздушный транспорт имеет небольшую долю в грузовых перевозках, но его часть в пассажирообороте составляет 15 %. На воздушном транспорте также растет аварийность. Сегодня мы являемся свидетелями практически регулярных крушений воздушных судов как в нашей стране, так и за рубежом. К основным причинам, определяющим состояние аварийности при авиационных перевозках, следует отнести: существенное снижение характеристик надежности воздушных судов, вызванное старением и ухудшением качества технического обслуживания и ремонта авиатехники; рост числа нарушений авиационными специалистами установленных правил

выполнения и обеспечения полетов; преобладание в политике авиапредприятий экономических приоритетов по отношению к приоритетам безопасности полетов. К сожалению, растет количество авиакатастроф по причине человеческого фактора, снизилось качество подготовки пилотов. Кроме того, возросла опасность террористических актов.

3.4. Потенциально опасные технологии и производства

Количество опасных технологий постоянно возрастает пропорционально росту промышленного производства в целом. Поэтому устойчивости работы таких предприятий уделяется особое внимание. Опасность техносферы для населения и окружающей среды обусловливается использованием в промышленности, энергетике и коммунальном хозяйстве большого количества радиационных, химических, биологических, пожароопасных и взрывоопасных веществ и технологий. Таких потенциально опасных производств и технологий в России насчитывается около 45 тысяч.

Радиационноопасные объекты

В настоящее время к источникам радиоактивного загрязнения (заражения) внешней среды можно отнести:

- урановую промышленность;
- ядерные реакторы разных типов;
- радиохимическую промышленность;
- места переработки и захоронения радиоактивных отходов;
- использование радионуклидов в народном хозяйстве;

В России имеется 29 энергоблоков на 9 АЭС, 113 исследовательских ядерных установок, 13 промышленных предприятий топливного цикла, научно-исследовательских организаций, выполняющих технологические разработки и материаловедческие исследования с использованием ядерных материалов, атомных судов с объектами их обеспечения, а также около 13 тыс. других предприятий и объектов, осуществляющих деятельность с использованием радиоактивных веществ и изделий на их основе.

Следует, однако, отметить, что в последнее время повысился уровень безопасности АЭС и исследовательских ядерных установок, имеется положительная тенденция к снижению количества нарушений в их работе. Это связано с использованием новых прогрессивных технологий со слабообогащенными материалами. Уровень эксплуатации АЭС России, если оценивать его по количеству нарушений на один энергоблок, находится на среднемировом уровне.

В то же время складывается неблагоприятная ситуация в области обращения с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) на АЭС. На площадках АЭС ОЯТ накопилось сверх количеств, определенных проектами, что вызвано его невывозом с АЭС. Имеется тенденция к накоплению ОЯТ в хранилищах,

расположенных в территории научно-исследовательских ядерных центров. Требуется скорейшего решения вывоз отработанного ядерного топлива из плавучих хранилищ российского транспортного предприятия «Атомфлот». Серьезную озабоченность вызывает положение дел с выводением и эксплуатацией атомных подводных лодок ВМФ России и их утилизация. Остро стоит вопрос транспортирования ядерных материалов и изделий на их основе, особенно транзитных перевозок через территорию России.

Возможных причин возникновения повышенной радиационной опасности указанных выше объектов может быть названо достаточно много. Они обычно связываются с нарушениями технологических режимов, невыполнением тех или иных нормативов и т. п. К числу основных причин радиационного риска объектов ядерного топливного цикла относятся:

- неправильное хранение высокоактивных ядерных отходов;
- катастрофические аварии в основном ядерных реакторов;
- радиоактивные выбросы при нормальной эксплуатации объектов (главным образом ядерных реакторов);
- вероятные аварии на заводах по переработке облученного топлива;
- нарушение технологической дисциплины.

Этот принцип можно существенно расширить. Перечисленные факторы повышают требования к безопасности и устойчивости радиационноопасных объектов.

Химически опасные объекты

Под объектами с химической технологией имеются в виду, прежде всего, промышленные предприятия и другие объекты, в технологических процессах которых предусматривается использование тех или иных химических веществ и химических превращений.

К такого рода объектам, прежде всего, относятся химические, нефтехимические и подобные им заводы и предприятия, близкие к химическим производствам. Достаточно отметить, что типовой современный нефтеперерабатывающий завод мощностью 10-15 млн. т/год сосредоточивает на своей промышленной площадке от 300 до 500 тыс. т углеродного топлива, энергосодержание которого эквивалентно 3-5 Мт тротила. Номенклатура продукции, выпускаемой химическим заводом с передовой технологией, обеспечивающей комплексную переработку сырья, включает тысячи различных материалов и веществ, многие из которых чрезвычайно токсичны или ядовиты. Опасность химических заводов для человека и окружающей среды, особенно при возникновении аварий, очевидна.

Всего в Российской Федерации функционирует около 4000 объектов экономики, располагающих значительными запасами опасных химических веществ (ОХВ). Более 50 % из их числа имеют запасы аммиака, 36 % – хлора, 5 % – соляной кислоты. Суммарный запас этих веществ на предприятиях достигает 1 млн. т, что составляет 10-12 смертельных токсодоз. Причем на

промышленных предприятиях одновременно нередко хранится от нескольких сот до нескольких тысяч тонн опасных химических веществ. Необходимо отметить, что в крупных городах (с населением свыше 100 тыс. чел.) и вблизи них сосредоточено свыше 70 % предприятий химической промышленности, промышленности по производству минеральных удобрений и почти все предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Потенциально опасными объектами являются и военно-химические объекты по хранению химического оружия.

Суммарная площадь территории России, на которой может возникнуть очаг химического заражения, составляет около 300 тыс. кв. км с населением около 54 млн. человек.

Взрыво- и пожароопасные объекты

В стране имеются тысячи взрыво- и пожароопасных объектов в различных отраслях промышленности. Наиболее часто аварии, сопровождаемые взрывами и пожарами, происходят на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности, которые приводят к серьезным последствиям: разрушению промышленных объектов и зданий жилой застройки, поражению людей, воздействию на производственный персонал. Прогностические расчеты показывают, что число эвакуированных при крупной аварии на подобных объектах, сопровождаемой взрывами и пожарами, может составить свыше 20 тыс. человек.

На предприятиях Госкомоборонпрома России, производящих пороха, ракетное твердое топливо, взрывчатые вещества, пиротехнические средства и составы, средства инициирования и изделия военной техники на их основе, возможны более серьезные аварии с массовыми поражениями работников предприятий и населения близлежащих населенных пунктов, разрушением промышленных объектов, складов и арсеналов. Вместе с тем безопасность производства и хранения продукции на данных предприятиях, обеспечиваемая строжайшим выполнением норм строительства и реконструкции, требований специальных правил, позволяет во многих случаях предотвратить возможные катастрофы.

Биологически опасные объекты

Это предприятия фармацевтической, медицинской и микробиологической промышленности с наличием в технологической цепочке так называемого биологического фактора, основными компонентами которого являются микроорганизмы, продукты метаболической деятельности микроорганизмов и микробиологического синтеза. В ряде НИИ для получения значительных количеств микробных масс используются ферментаторы емкостью в сотни и тысячи литров. Концентрация микробов в них достигает 10 млрд. и более

микробных тел в 1 мл. Взрывы на таких предприятиях ведут к заражению сотрудников этих объектов и прилегающих к ним предприятий, территорий и населения жилых домов.

Несмотря на различие между случайными авариями и взрывами (террористическими актами) на биологически опасных объектах, распространение биологических аэрозолей, заражение объектов, территорий, людей и животных, находящихся на них, в принципе описывается одними и теми же закономерностями. Это позволяет по аналогии произвести специалистами санитарно-эпидемиологической службы оценку биологической и эпидемиологической обстановки и принять адекватное оптимальное решение по ликвидации медико-санитарных последствий биологического террористического акта.

Очагом биологического заражения является территория, подвергшаяся непосредственному воздействию биологических средств, создающих опасность распространения инфекционных заболеваний.

Источниками заражения людей, сельскохозяйственных животных и растений служат, как правило, объекты с возбудителями инфекций, преднамеренное распространение которых может вызвать временный очаг биологического заражения. Размеры очага биологического заражения будут зависеть от вида боеприпасов, бактериальной рецептуры, количества их и способов применения, а также от метеорологических условий, быстроты обнаружения и своевременности проведения профилактики, лечения и дезинфекции. Наибольшую опасность представляет распыление бактериальных рецептов в виде аэрозоля. При этом в воздухе образуется бактериальное облако. Это облако, перемещаясь в направлении движения воздуха, может оседать на почву, воду, растения и все предметы, а также на кожные покровы людей и животных. Не исключено создание эпидемических очагов путем инфицирования биологическими агентами продуктов питания, водоисточников, фуража и др. При применении биологических средств посредством переносчиков размеры очага биологического заражения определяются площадью распространения этих переносчиков. Таким образом, эпидемический очаг, возникший при биологических террористических актах, имеет следующие особенности:

- массовое заражение людей и формирование множественных очагов за счет активации механизмов передачи возбудителей инфекций;
- значительная продолжительность заражающего действия источников инфекции;
- отсутствие защиты населения от контакта с заразными больными, окружающей средой, представляющей эпидемическую опасность.

Перечисленные выше особенности определяют специфику организации мероприятий по локализации и ликвидации эпидемических очагов в зоне ЧС, связанной с биологическим терроризмом.

При диверсиях (взрывах) в НИИ и лабораториях, работающих с возбудителями заболеваний в качестве заражающего начала, выступают не

естественные источники инфекции, а "искусственные резервуары" (емкости), заполненные микробными биомассами, поврежденные в момент взрыва. Масштабы поражения в данном случае зависят от количества микробного материала, попавшего во внешнюю среду, его физического состояния, вирулентности.

При террористических актах с непосредственным использованием биологических агентов наиболее вероятно возникновение крупномасштабной катастрофы, так как наряду с непосредственным поражением и загрязнением территории и объектов может происходить размножение микроорганизмов, вызывающих вторичные санитарные потери.

При естественной катастрофе вовлеченные в нее инфекционные больные продолжают оставаться источниками инфекции. Поэтому инфекционные заболевания могут появляться после инкубационного периода, начавшегося в разное время до возникновения катастрофы, и эпидемический процесс продолжается.

В отличие от этого, в момент антропогенной катастрофы происходит заражение значительного контингента людей, а появление первых признаков заболеваний происходит, как правило, одномоментно, при достижении возбудителем специфической локализации. Инкубационный период завершается, и больные становятся источниками инфекции; с этого момента от них возможно развитие эпидемического процесса. Процесс перехода патогенетической фазы в эпидемическую занимает несколько суток и определяется природой и дозой возбудителя, резистентностью микроорганизма и другими факторами. Учет и рациональное использование этого времени (проведение экстренной профилактики) очень важны для прерывания эпидемического процесса.

Оценка эпидемиологической обстановки включает в себя параметры: границы очага, величины санитарных потерь и динамику их формирования, загрязненность объектов внешней среды микробными массами и период их самообеззараживания, время возможного перехода патогенетической фазы в эпидемическую, количество заболевших из числа заразившихся.

Полученные данные являются исходными для расчета сил и средств, необходимых для ликвидации медико-санитарных последствий биологического террористического акта.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте современное определение устойчивости объектов экономики.
2. Назовите основные уязвимости топливно-энергетического комплекса.
3. Назовите главные объекты жизнеобеспечения.
4. Назовите основные уязвимости воздушного транспорта.
5. Назовите главные преимущества и недостатки водного транспорта.

6. Как организационно и территориально делятся железные дороги?
 7. Назовите основные уязвимости автомобильного транспорта.
 8. Назовите основные опасности, связанные с работой горнорудной промышленности.
 9. Что такое горные удары?
 10. Чем опасны технологии обогащения руд?
 11. Назовите основные опасности и заболевания при работе в шахтах.
 12. Назовите основные потенциально опасные технологии.
 13. Определите специфику биологически опасных производств.
- Какую роль играют отстойники на предприятиях металлургии?

НЕПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕРРИТОРИИ И ЗОНЫ ВОЗМОЖНОГО ПОРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ

4.1. Пищевая промышленность

В соответствии с принятой квалификацией в составе пищевой промышленности входят следующие отрасли: пищевкусовая, мясная, рыбная, мукомольно-крупяная и комбикормовая. Все отрасли пищевой промышленности делятся на добывающие (вылов рыбы, добыча морского зверя, соли, минеральных вод) и перерабатывающие. Большинство относятся к перерабатывающим, т. е. занятым переработкой сельскохозяйственного и несельскохозяйственного сырья. В основном отрасли пищевой промышленности перерабатывают сырье сельскохозяйственного происхождения, которое, в свою очередь, делится на сырье животного и растительного происхождения.

Большое значение имеет группировка отраслей пищевой промышленности по стадиям переработки. Кроме того, внутри каждой отрасли, исключая рыбную, имеются подотрасли. Самой сложной по составу является пищевкусовая отрасль, в которую входят хлебопекарная, макаронная, кондитерская, сахарная, мясная, молочная, масложировая, плодоовощная (включая производство плодоовощных консервов), производство пищевых концентратов, спиртовая, ликероводочная, винодельческая, пивоваренная, производство безалкогольных напитков, дрожжевая, крахмалопаточная, соляная, чайная, табачно-махорочная и другие производства.

Следует отметить, что производство конечной продукции отраслей пищевой промышленности, получаемой при переработке сельскохозяйственного сырья, тесно взаимосвязано с производством конкретных видов сырья. Это обуславливает необходимость составления сквозных балансов от производства и распределения сырья до выпуска конечной продукции, т. е. происходит постепенный процесс объединения ранее самостоятельных отраслей сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. В результате формируются специализированные продуктовые подкомплексы, образующие продовольственный комплекс страны: зернопродуктовый, картофелепродуктовый, свеклосахарный, плодоовощеконсервный, виноградно-винодельческий, мясной, молочный, масложировой.

4.2. Сельское хозяйство

Основные направления деятельности сельского хозяйства составляют растениеводство и животноводство.

Для надежного обеспечения населения Российской Федерации продуктами питания не только в обычных условиях, но и в чрезвычайных ситуациях необходимо заблаговременное решение ряда важных задач. Одним из главных путей их решения в настоящее время является интенсификация производства с целью достижения более высоких результатов при ограниченных ресурсах. При этом в первую очередь необходимо приоритетное развитие тех основных отраслей сельского хозяйства и пищевой промышленности, которые позволяют сравнительно быстро обеспечить повышение общего конечного результата. Так, наряду обеспечением роста валовой продукции сельского хозяйства необходимо проводить мероприятия по снижению потерь продукции при ее транспортировке, хранении и переработке. В частности, в настоящее время в растениеводстве потери зерна и сахарной свеклы при уборке урожая составляют в среднем менее 10 % от валового сбора. Потери при хранении этих культур, а также овощей и картофеля достигают 25 % и более. Не меньшие потери отмечаются и в животноводстве.

Для снижения потерь сельскохозяйственного сырья могут быть применены такие методы хранения, как низкотемпературное охлаждение, замораживание, хранение в газовой среде, в том числе в газорегулируемых средах, активное вентилирование. Например, для более длительного хранения масличных семян целесообразно увеличивать объем активного вентилирования и объем хранения в газорегулируемых средах. Для сахарной свеклы необходимо расширить объемы хранения с применением активного вентилирования, биологически активных веществ и химических консервантов. Целесообразно также обеспечить внедрение установок для укрытия кагалов и буртов, находящихся на территории перерабатывающих предприятий, пенопластами, систем автоматического контроля и регулирования температурно-влажностного режима. Необходимо также предусмотреть сооружение сети облегченных овощекртофелехранилищ и фруктохранилищ, внедрение холодильных установок, поточно-механизированных линий товарной обработки, фасования и упаковывания пищевого сырья и продукции в этих хранилищах. Сокращению потерь сельскохозяйственного сырья может также способствовать заготовка сырья непосредственно на объектах сельского хозяйства и вывоз его на переработку только специализированным транспортом.

Снижению расхода сырья на единицу продукции и вследствие этого повышению эффективности производства отраслей пищевой промышленности способствует улучшение качества сельскохозяйственной продукции. В настоящее время качество многих видов сельскохозяйственной продукции остается низким. О значении этого показателя могут свидетельствовать, например, такие данные:

- снижение содержания крахмала в картофеле на 1 % увеличивает расход сырья на 1 т готовой продукции на 7-8 %;

- использование новых перспективных сортов картофеля с содержанием крахмала 25-26 % вдвое снизит расход сырья.

В современных условиях при глобальном загрязнении окружающей среды, в частности сельскохозяйственных угодий, радиоактивными веществами, тяжелыми металлами и другими загрязнениями, повышение качества сельскохозяйственной продукции является одной из важнейших проблем, решение которой должно осуществляться как в сельском хозяйстве, так и в перерабатывающей промышленности.

Важным условие рационального использования сырья и сокращения его потерь является постепенный переход на ресурсосберегающие, малоотходные и безотходные технологии, т.е. необходимо предусматривать возможно меньшее количество технологических операций с обеспечением максимального выхода продукции из единицы сырья при уменьшении расхода ресурсов. Этим условиям в наибольшей мере отвечают мембранные процессы, получающие распространение во многих отраслях пищевой промышленности, в частности молочной. Так, мембранная технология позволяет получать новые виды молочных продуктов, отличающихся повышенными питательными свойствами и биологической ценностью вследствие более полного перевода белков, содержащихся в молоке, в готовые продукты.

Одной из важных задач пищевой промышленности является обогащение продуктов белками. Например:

- перспективным направлением может быть переработка шрота для получения пищевых белковых концентратов с целью использования их в качестве белковых обогатителей при производстве многих пищевых продуктов;

- внедрение технологии более полной очистки подсолнечного масла позволит не только повысить качество конечного продукта, но и обеспечить получение дополнительных ресурсов пищевых фосфатидов, необходимых в маргариновом и хлебобулочном производстве, а также для увеличения выработки кондитерских изделий и заменителей цельного молока.

Вместе с тем даже в обычных условиях совершенствование существующих и внедрение прогрессивных новых технологий сдерживается отсутствием необходимого оборудования. Технический уровень большинства предприятий крайне низок, так как потребность в более современном оборудовании в течение многих лет удовлетворяется не более чем на 60-70 %, а по комплексно-механизированным линиям – всего лишь на 30-40 %. Механизация труда на предприятиях, как правило, не превышает 60 %. Особенно много ручного труда на начальных и конечных операциях, а также на погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работах. Все это не способствует устойчивому функционированию отраслей пищевой промышленности не только в чрезвычайных ситуациях, но и в обычных условиях. Поэтому в пищевой промышленности необходимо проведение глубокой реконструкции и перевооружение материально-технической базы с широким использованием современных средств автоматизации, включая

робототехнические устройства, и вычислительной техники. Кроме того, необходимо совершенствование и отраслевой структуры пищевой промышленности, которая практически не изменилась в течение последних и в настоящее время не удовлетворяет запросы потребителей. Например, целесообразно более широкое развитие производства полуфабрикатов, быстрозамороженных и готовых к употреблению разнообразных продуктов.

Помимо изменений в отраслевой структуре большое значение могут иметь, с точки зрения рационализации питания, внутриотраслевые ассортиментные изменения. Так, в отраслях вторичной переработки сырья может быть расширен ассортимент продукции за счет использования нетрадиционных видов сырья, например, чайные напитки и их заменители с применением лекарственных трав, земляники, малины, рябины, шиповника и других растений. Целесообразно также внедрение и увеличение выпуска глюкозно-фруктозного сиропа, равноценного сахару, производство которого более выгодно для экономики. Одновременно необходимы и кардинальные изменения в размещении перерабатывающих предприятий, в первую очередь малой и средней мощности, максимально приближающие их к объектам сельскохозяйственного производства, производящим соответствующее сырье. Создание таких подкомплексов позволяет определить оптимальные объемы производства растительного и животного сырья, необходимые мощности перерабатывающей промышленности, емкости хранилищ и складов, потребность в транспортных средствах и т. п., что создает возможность сбалансированного производства и реализации конечных продуктов.

Анализ данных о чрезвычайных ситуациях в народном хозяйстве за 20 лет показал, что для отраслей (объектов) перерабатывающей промышленности наиболее опасны:

- землетрясения (в районах Дальнего Востока, Северного Кавказа, Горного Алтая);
- наводнения (вблизи крупных рек и водоемов);
- ураганы, смерчи и бури на большей части территории страны;
- пожары.

Определенную опасность представляет радиоактивное, химическое и биологическое (бактериологическое) загрязнение (заражение), особенно для предприятий, расположенных на территориях, прилегающих к объектам атомной и химической промышленности, а также предприятиям микробиологического синтеза.

Следует также отметить, что существенное отрицательное влияние на устойчивость функционирования объектов перерабатывающей промышленности могут оказывать чрезвычайные ситуации, сложившиеся в сельском хозяйстве, как за счет уменьшения поступления на переработку продукции растениеводства и животноводства, так и за счет снижения ее качества вследствие загрязнения (заражения) радиоактивными, химическими и биологическими (бактериологическими) веществами и средствами.

4.3. Окружающая среда

Аварии и катастрофы на радиационноопасных объектах могут привести не только к разрыву внутриотраслевых, межотраслевых и региональных связей, но и к существенному загрязнению объектов внешней среды, продуктов питания, кормов и водоисточников радиоактивными веществами, что приведет к снижению эффективности сельскохозяйственного производства, а главное – к отрицательному воздействию на здоровье населения. При этом, как показывают результаты катастрофы на Чернобыльской АЭС, следует учитывать долговременный характер устранения последствий подобных аварий и катастроф, разнообразие почвенно-климатических зон и другие особенности, от которых в значительной мере зависят системы ведения сельскохозяйственного производства в различных регионах РФ.

Существенный ущерб сельскому хозяйству может быть причинен также чрезвычайными ситуациями, обусловленными деятельностью человека, т. е. антропогенного характера, например, возникающими в результате аварий на химически опасных предприятиях и особенно на объектах атомной промышленности. Так, авария на Чернобыльской АЭС (1986 г.) по масштабам и совокупности последствий может быть отнесена к самой крупной ядерной катастрофе, охватившей огромные территории не только Украины, но и Российской Федерации. По данным Роскомгидромета по состоянию на 01.03.92 г. загрязнение почв радионуклидами со средней плотностью загрязнения ^{137}Cs более 1 Ки/км^2 зарегистрировано на 15 административных территориях России: Брянской обл. (34 % территории области), Калужской (17 %), Белгородской (85,0 %), Воронежской (91,5 %), Курганской (4,4 %), Ленинградской (1,0 %), Липецкой (около 8 %), Орловской (40 %), Пензенской (3 %), Рязанской (15%), Тамбовской (1,7 %), Тульской (47 %), Ульяновской (0,6 %). Общая площадь загрязненной территории с указанной плотностью составляет около 855 тыс. км^2 , в том числе около 3,3 млн. га сельскохозяйственных угодий. При этом территория с плотностью загрязнения ^{137}Cs свыше 15 Ки/км^2 составляет 2,4 тыс. км^2 – с плотностью загрязнения 5-15 Ки/км^2 – 5,5 тыс. км^2 и 1-5 Ки/км^2 – 47 тыс. км^2 . Кроме того, в 28 областях, краях и республиках в составе Российской Федерации отмечено загрязнение почв от 0,1 до 0,6 Ки/км^2 . При этом следует отметить, что большинство перечисленных областей принадлежат черноземной полосе РФ.

Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения местности, в первую очередь в зонах, где плотность загрязнения превышает 5 Ки/км^2 , обуславливает необходимость решения ряда сложных задач с разработкой соответствующих мероприятий, которые должны быть практически реализованы заблаговременно, так и при организации производства в условиях чрезвычайной ситуации. Например, в пострадавших регионах, особенно в тех, где наряду с радиоактивным загрязнением отмечено также загрязнение сельскохозяйственных угодий промышленными

выбросами, может создаваться чрезвычайно острая общая эколого-генетическая обстановка. Так, оценка современного состояния агробиоценозов в Брянской, Воронежской, Калужской, Курской, Ленинградской, Липецкой, Рязанской и других областях на фоне радиоактивного загрязнения местности показала высокую «перегрузку» сельскохозяйственных угодий различными промышленными выбросами, остаточными количествами пестицидов и балластными веществами от минеральных удобрений, а также сбросами сточных вод (из-за отсутствия очистных сооружений). Причем многие из веществ-загрязнителей являются канцерогенными и мутагенными. В результате ухудшается качество продуктов питания и питьевой воды.

Вследствие этого «генетический груз» на население загрязненных районов резко увеличивается, что ведет к подавлению иммунной системы человека и вызывает новые специфические заболевания, а в итоге отрицательно влияет на наследственность, особенно в сочетании с радиационным воздействием. В связи с этим необходим мониторинг за частотой возникновения мутаций у населения, который должен установить, в какой мере усиливается «генетический груз» на человека в условиях чрезвычайной ситуации при увеличении воздействия на него природных и искусственных мутантов. Поэтому в регионах, где отмечено (или прогнозируется) воздействие поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации, необходимо проведение нескольких видов мониторинга: агроэкологического, медицинского, генетического и демографического с целью получения объективной информационной основы для принятия оптимальных решений в хозяйственной деятельности.

В дополнение к изложенному следует отметить, что на территории Российской Федерации имеется немало регионов, в которых уже в настоящее время возникли долговременные чрезвычайные ситуации. В этих регионах общая антропогенная нагрузка превышает естественные экологические возможности природных ландшафтов, что приводит к возникновению острых экологических ситуаций различного уровня: критического, кризисного и, в ряде случаев, катастрофического. При таких ситуациях с разной степенью опасности отмечаются изменения природных ландшафтов, нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в том числе генофонда) и ухудшения условий проживания населения, что приводит к ощутимым изменениям его здоровья.

Всего выделено около 180 ареалов с острой экологической ситуацией. В кризисном или приближающемся к катастрофическому состоянию находятся, прежде всего, крупные промышленные центры вместе с пригородами, где особенно загрязнена природная среда. К таким относится, например, территория Москвы и Санкт-Петербурга, Среднее Поволжье, Кольский полуостров, промышленная зона Урала, Горный Алтай, некоторые районы Сибири и другие.

Особого неординарного подхода требует решение экологических проблем, в первую очередь радиационных, в азиатской части, где спектр

выпавших радионуклидов в почве и поглощаемых растительным и животным миром существенно отличается от Чернобыльского; соответственно имеются различия в силе воздействия на низшие и высшие организмы тундры, Уральской и Алтайской зон.

Биосфера «сдавлена» и в других частях Российской Федерации. Например, на отвалах горного производства накоплено более 30 млрд. тонн отходов; ежегодно образуется около 200 млн. тонн токсичных отходов промышленных предприятий и около 34 млн. тонн твердых бытовых отходов, и их утилизации кардинально не решается. В водные объекты страны сбрасывается до 100 км³ сточных, коллекторно-дренажных и других вод, с которыми в водоемы и водотоки поступило до 20 млн. тонн загрязняющих веществ.

Возрастает также загрязнение природной среды выбросами предприятий микробиологического синтеза (в медицинской и сельскохозяйственной сферах); некоторые из предприятий работают с патогенными материалами, в том числе новыми штаммами микроорганизмов, получаемых искусственно. Выбросы при таких процессах оказывают существенное влияние на увеличение степени загрязнения биосферы, что повышает опасность деградации, прежде всего агросферы, а в ней в первую очередь почвы и рыбного хозяйства. В связи с увеличением загрязнения снижается продуктивность сельского хозяйства и обостряется продовольственная проблема, так как ухудшается качество продуктов питания и, соответственно, растет заболеваемость человека, подавляется его иммунная система, нарушается наследственность. Существенное дестабилизирующее влияние на экологическую ситуацию в целом и на сельскохозяйственное производство в частности оказывают деградация и переруб лесных массивов, вследствие чего изменяется водный баланс почв и уменьшается продуцирование кислорода. Причем происходит это в планетарном масштабе: две трети мировых запасов леса уже уничтожены и вырубка превышает их восстановление. Оставшиеся лесные массивы уничтожаются со скоростью 20 га в минуту.

В Российской Федерации истребление леса идет с еще большей скоростью. Кроме того, в связи с развитием энергетики, электроники, радиотехники и транспорта увеличивается количество промышленных объектов, излучающих сильные электромагнитные спектры, усиливается также физическое воздействие (шумы, вибрации и т.д.) на биологические объекты.

Одновременно происходит постоянное истощение запасов пресной воды и увеличивается загрязнение почвенных и грунтовых вод, что ведет к ухудшению качества воды, используемой на питьевые цели и на орошение, и в конечном счете к дальнейшему усилению «давления» мутагенов на живую материю. Все это существенно ослабляет здоровье населения и нарушает экологическое равновесие в природе, т. е. проблема выживания населения в экологически напряженных условиях все более усложняется и требует срочного вмешательства законодательных и правовых органов. Таким

образом, вышеизложенные данные показывают, что в современных условиях самой уязвимой оказалась агросфера, от состояния которой во многом зависит эколого-генетическая безопасность Российской Федерации. На основании анализа и обобщения данных соответствующих литературных источников на территории РФ можно выделить 15 зон, в которых агросфера наиболее серьезно дестабилизирована:

- зона влияния последствий Чернобыльской катастрофы (Нечерноземная зона и другие прилегающие области);
- зона вокруг промышленных объектов Челябинской и Свердловской областей (территория загрязнения Восточно-Уральского радиоактивного следа – ВУРС);
- зона вокруг промышленных объектов Кольского полуострова (Мончегорск, Никель, Апатиты) и тундры (Норильск и др.);
- Башкортостан (пригороды Уфы, Стерлитамака, Салавата, Мелеуза, Благовещенска);
- Нижнее Поволжье – Саратовская, Волгоградская, Астраханская области, Прикаспийский Дагестан, Северная часть Каспийского моря;
- Кузбасс – Кемеровская область (пригороды Кемерова, Новокузнецка, Прокопьевска);
- зона Западно-Сибирского нефтегазового комплекса – северные и центральные районы Западной Сибири и Тюменско-Тобольского топливно-перерабатывающего комплекса;
- Иркутская область – особенно пригородные зоны Иркутска, Шелехова, Ангарска, Черемухова, Усолье-Сибирска, Братска, Усть-Илимска;
- сельскохозяйственные районы, примыкающие к Онежскому и Ладожскому озерам;
- зона Тульско–Щекино–Новомосковская (где развита химическая промышленность, черная металлургия, энергетика);
- зона Магнитогорско–Орско–Троицкая (где развита черная и цветная металлургия);
- Горный Алтай (урановые рудники);
- зоны вокруг целлюлозно-бумажных производств – Архангельская и другие области;
- пригороды Абакана, Барнаула, Кургана, Комсомольска-на-Амуре, Красноярска, Новосибирска, Усть-Каменогорска, Хабаровска, Читы, Южного Сахалина, Омска, Оренбурга, Улан-Удэ и др. (азиатская часть России);
- пригороды Москвы (юго-восточная часть), Санкт-Петербурга, Калининграда, Грозного, Ростова-на-Дону, Липецка и др. (европейская часть России).

В указанных регионах отмечается не только чрезвычайная экологическая ситуация, но и наивысшая социально-демографическая напряженность и наибольшая угроза разрушения генетического потенциала высших организмов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На какие отрасли делится пищевая промышленность?
2. Назовите основные уязвимости сельского хозяйства.
3. Какие природные процессы наиболее опасны для предприятий сельского хозяйства?
4. Назовите регионы РФ, подвергшиеся радиоактивному заражению в процессе взрыва на Чернобыльской АС.
5. Какими радиоактивными изотопами заражены территории РФ после аварии на Чернобыльской АС?

Какие дозы радиоактивного заражения требуют рекультивации сельскохозяйственных земель?

ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ЧС

5.1. ЧС природного происхождения

Природные катастрофы страшны своей неожиданностью, за короткий промежуток времени они опустошают территорию, уничтожают жилища, имущество, коммуникации. За одной катастрофой, словно лавина, следуют другие: голод, инфекции, болезни. ЧС природного характера подразделяются на геологические, метеорологические, гидрологические, природные пожары, биологические и космические.

Все природные ЧС подчиняются некоторым общим закономерностям. Во-первых, для каждого вида ЧС характерна определенная пространственная приуроченность. Во-вторых, чем больше интенсивность (мощность) опасного природного явления, тем реже оно случается. В-третьих, каждому ЧС природного характера предшествуют некоторые специфические признаки (предвестники). В-четвертых, при всей неожиданности той или иной природной ЧС ее проявление может быть предсказано.



Рис. 5.1. Классификация ЧС природного характера

Наконец, в-пятых, во многих случаях могут быть предусмотрены пассивные и активные защитные мероприятия от природных опасностей (рис. 5.1).

Говоря о природных ЧС, следует подчеркнуть роль антропогенного фактора на их проявление. Известны многочисленные случаи нарушения равновесия в природной среде в результате деятельности человечества, приводящие к усилению опасных воздействий.

В настоящее время масштабы использования природных ресурсов существенно возросли, в результате стали ощутимо проявляться черты глобального экологического кризиса. Проявляется диалектическая сущность природных процессов, реализуется физический принцип Ле-Шателье, когда природа противодействует попыткам человека нарушить естественный ход событий. Природа как бы мстит человеку за грубое вторжение в ее владения. Это обстоятельство следует иметь в виду при осуществлении хозяйственной деятельности. Соблюдение природного равновесия является важнейшим профилактическим фактором, учет которого позволит сократить число природных ЧС.

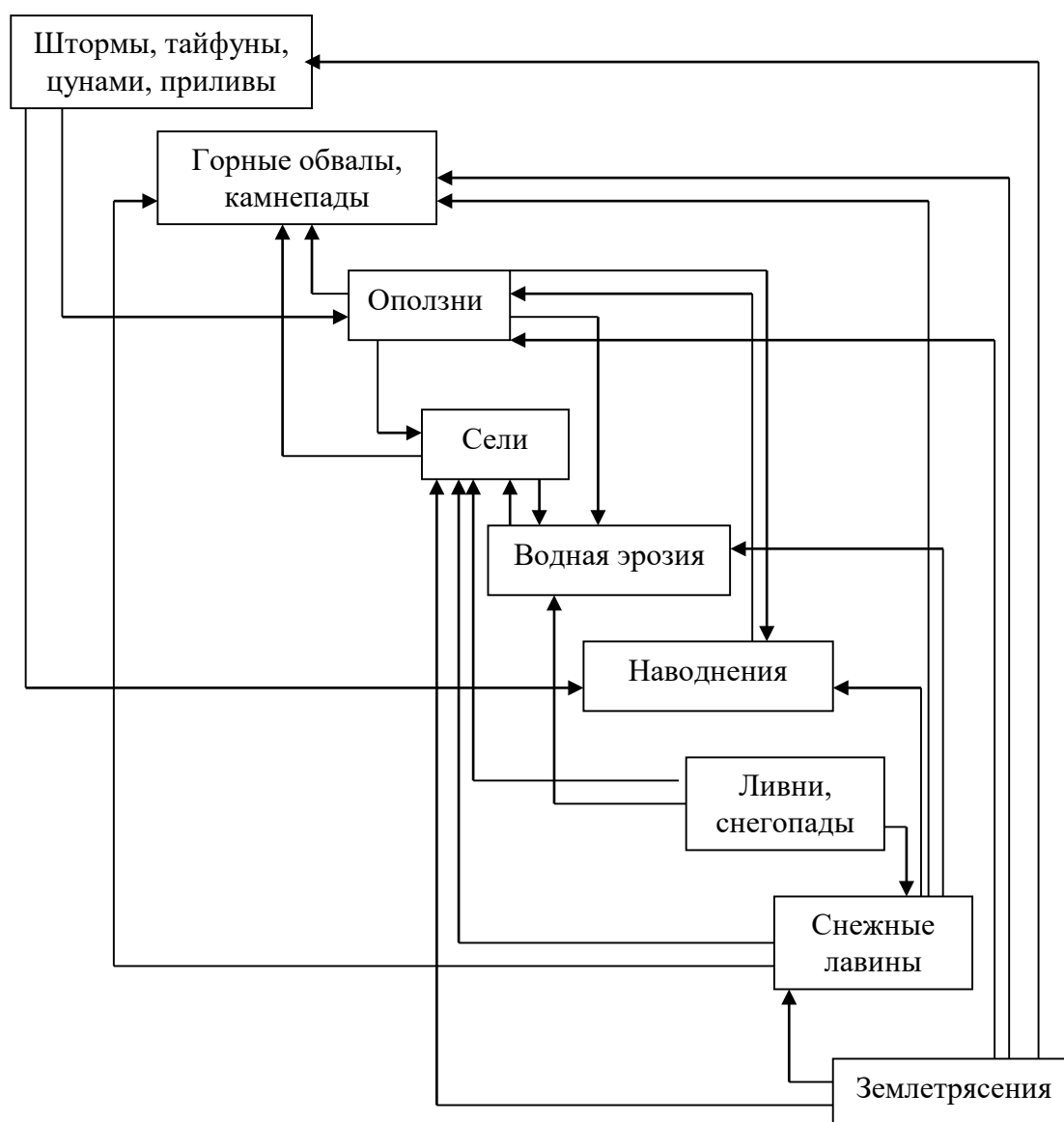


Рис.5.2. Схема взаимодействия природных стихийных явлений

Между всеми природными катастрофами существует тесная взаимосвязь. Наиболее тесная зависимость имеется между землетрясением и цунами. Тропические циклоны почти всегда вызывают наводнения. Землетрясения вызывают пожары, взрывы газа, прорывы плотин вулканические извержения – отравления пастбищ, гибель скота, голод. Паводок приводит к загрязнению почвенных вод, отравлению колодцев, инфекциям, массовым заболеваниям.

На рис. 5.2 приведена схема взаимодействия природных стихийных явлений. Планируя защитные меры против природных катастроф, необходимо максимально ограничить вторичные последствия и путем ответствующей подготовки постараться их полностью исключить.

Предпосылкой успешной защиты от природных ЧС является изучение их причин и механизмов. Зная развитие процессов, можно их предсказывать. А своевременный и точный прогноз опасных явлений является важнейшим условием эффективной защиты.

ЧС геологического характера

К геологическим стихийным бедствиям относятся землетрясения, извержение вулканов, оползни, сели, снежные лавины, обвалы, осадки земной поверхности в результате карстовых явлений.

Землетрясения – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.

Землетрясения происходят в виде толчков, которые включают *форшоки*, *главный толчок* и *афтершоки*. Число толчков и промежутки времени между ними могут быть самыми различными. Главный толчок характеризуется наибольшей силой. Продолжительность главного толчка обычно несколько секунд, но субъективно людьми воспринимается сравнительно длительной.

По данным психиатров и психологов, изучавших землетрясения, афтершоки иногда производят более тяжелое психологическое воздействие, чем главный толчок. У людей под воздействием афтершоков возникало ощущение неотвратимости беды, и они, скованные страхом, бездействовали, вместо того чтобы искать безопасное место и защищаться.

Очаг землетрясения – это некоторый объем в толще Земли, в пределах которого происходит высвобождение энергии. *Центр очага* – условная «точка», именуемая *гипоцентром*, или *фокусом*. Физическая природа землетрясений сегодня достаточно очевидна, сейсмические волны (землетрясения) являются следствием хрупких деформаций литосферы, которые реализуются не в точке. Их геометрическая форма отвечает плоскости разлома, которая на поверхности земли не может быть точкой. Поэтому изолинии одинаковой мощности землетрясений (*изосейсты*) должны иметь форму эллипсов, а не изометричных колец. Проекция гипоцентра на поверхность Земли называется *эпицентром* и при объективной

оценке он также должен обозначаться в виде эллипса, а не точки. Вокруг эпицентра происходят наибольшие разрушения.

Ежегодно на земном шаре регистрируют сотни тысяч землетрясений. Однако большинство из них слабые, и мы их не замечаем. Силу землетрясения оценивают по интенсивности разрушений на поверхности Земли.

В 1935 г. профессор Калифорнийского технологического института Ч. Рихтер предложил оценивать энергию землетрясения *магнитудой* (от лат. *magnitudo* – величина). Шкала Рихтера – сейсмическая шкала магнитуд, основанная на оценке энергии сейсмических волн, возникающих при землетрясениях. Магнитуда самых сильных землетрясений по шкале Рихтера не превышает 9 баллов (табл.5.1).

Табл.5.1. Шкала Рихтера, характеризующая величину М (магнитуда) землетрясений

Баллы	Последствия землетрясений
0	Слабое землетрясение, которое может быть зарегистрировано с помощью приборов
1	Не ощущаются людьми
2	Ощущается в верхних этажах зданий и сооружений
2,5-3,0	Ощущается во всем здании; подвешенные предметы качаются. Ежегодно регистрируют приблизительно 100 000 таких землетрясений
3,5	Раскрываются и закрываются двери, окна, позванивают стекла
4-4,5	Ощущается вне помещений, появляется рябь на поверхности луж и водоемов. Вблизи эпицентра могут наблюдаться небольшие повреждения
5	Соответствует энергии одной атомной бомбы. Ощущается всеми: потеря равновесия идущими людьми, разбиваются стекла, растрескивается штукатурка, звонят колокола
6	В ограниченной области может вызвать значительный ущерб. Ежегодно таких землетрясений происходит примерно 100, человеку трудно устоять на ногах, начинают разрушаться сейсмически не стойкие здания
6,5	Появление трещин на земле, падают карнизы и памятники с постаментов
7	Сильные землетрясения: всеобщая паника, серьезные разрушения строений, разрыв трубопроводов под землей, значительные трещины на земле
7,5	Разрушения большей части строений, оползни
8	Железнодорожные, трамвайные колеи сильно отклоняются, подземные трубопроводы полностью выходят из строя
8,6	Энергия в 1 000 000 раз превышает энергию одной атомной бомбы
9	Почти полное разрушение зданий, движение больших масс, скальных пород, предметы летают в воздухе

Магнитуда землетрясений – условная величина, характеризующая общую энергию упругих колебаний, вызванных землетрясением. Магнитуда пропорциональна логарифму энергии землетрясений и позволяет сравнивать источники колебаний по их энергии.

На территории России примерно 30 % районов сейсмоопасны. Районы возможных 9-балльных землетрясений находятся в Прибайкалье, на Камчатке и Курильских островах, 8-балльных – в Южной Сибири и на Северном Кавказе.

Землетрясения случаются на земной поверхности неравномерно. Анализ сейсмических, географических данных позволяет наметить те области, где следует ожидать землетрясения в будущем и оценить их интенсивность. В этом состоит сущность сейсмического районирования. Карта сейсмического районирования – это официальный документ, которым должны руководствоваться проектирующие и планирующие хозяйственную деятельность организации.

Еще не решена проблема прогноза, т. е. определения времени будущего землетрясения. Основной путь к решению этой проблемы – регистрация «предвестников» землетрясения – слабых предварительных толчков (форшоков), деформации земной поверхности, изменений параметров геофизических полей. Значение временных координат потенциального землетрясения во многом определяет эффективность мероприятий по защите во время землетрясений.

В районах, подверженных землетрясениям, осуществляется сейсмостойкое или антисейсмическое строительство. Это значит, что при проектировании и строительстве учитываются возможные воздействия на здания и сооружения сейсмических сил. Требования к объектам сейсмических районов установлены в строительных нормах и правилах (СниП II-A.12-69) и других документах. По принятой в РФ 12-балльной шкале опасными для зданий и сооружений считают землетрясения с интенсивностью в 7 баллов и более. Строительство в районах с сейсмичностью, превышающей 9 баллов, неэкономично. Поэтому в правилах и нормах указания ограничены районами 7-9-балльной сейсмичности.

Обеспечение полной сохранности зданий во время землетрясений обычно требует больших затрат на антисейсмические мероприятия, что в некоторых случаях практически неосуществимо. Учитывая, что сильные землетрясения происходят редко, нормы допускают возможность повреждения элементов, не представляющих угрозы для жизни людей.

Проблема защиты от землетрясений стоит очень остро. Различают две группы антисейсмических мероприятий:

- предупредительные и профилактические мероприятия, осуществляемые до возможного землетрясения (изучение природы землетрясений, раскрытие его механизма, идентификация предвестников, разработка методов прогноза);
- мероприятия, осуществляемые непосредственно накануне, а также во время и после землетрясения.

Исследования природы землетрясений помогают разрабатывать методы предотвращения и прогноза этого опасного явления. Очень важно выбирать места для расположения населенных пунктов и предприятий с учетом сейсмостойкости района. Удаленность от очага – лучшее средство при решении вопросов безопасности при землетрясениях. Если строительство все-таки приходится вести в сейсмоопасных районах, то необходимо учитывать требования соответствующих правил и норм (СниПов), которые сводятся в основном к усилению конструкции зданий и сооружений.

Эффективность действий в условиях землетрясений зависит от уровня организации аварийно-спасательных работ и обученности населения, эффективности системы оповещения.

Вулканическая деятельность – это совокупность явлений, связанных с перемещением магмы в земной коре и на ее поверхности.

Магма (от греч. *Magma* – густая мазь) – это расплавленная масса преимущественно силикатного состава, образующаяся в глубинных зонах Земли. Достигая земной поверхности, магма извергается в виде лавы.

Лава – отличается от магмы отсутствием газов, улетающих при извержении. Вулканы (по имени бога огня Вулкана) представляют геологические образования, возникающие над каналами и трещинами в земной коре, по которым извергается на земную поверхность магма.

Обычно вулканы – это отдельные горы, сложенные из продуктов извержения. Магматические очаги находятся в мантии на глубине 50-75 км или в глубине земной коры.

Вулканы подразделяются на *действующие*, *уснувшие* и *потухшие*.

К *уснувшим* относятся вулканы, об извержении которых нет сведений, но они сохранили свою форму, и под ними происходят локальные землетрясения.

Потухшие – это вулканы без какой-либо вулканической активности.

Извержение вулканов бывает *длительными* и *кратковременными*. Продукты извержения (газообразные, жидкие, твердые) выбрасываются на высоту 1-5 км и переносятся на большие расстояния. Концентрация вулканического пепла бывает настолько большой, что возникает темнота, подобная ночной. Объем излившейся лавы достигает десятков кубических километров. Извержение вулкана Везувия полностью уничтожила Помпею. Толщина слоя вулканического пепла, покрывшего этот город, достигла 8 м. Вулканические извержения угрожают тем жителям Земли, которым грозят и землетрясения. Около 200 млн. человек проживают в опасной близости к действующим вулканам

Замечена взаимозависимость вулканической деятельности и землетрясений. Сейсмические толчки, как правило, обозначают начало извержения. При этом опасность представляют лавовые фонтаны, потоки горячей лавы, раскаленные газы. Взрывы вулканов могут инициировать оползни, обвалы, лавины, а на морях и в океанах – цунами.

Профилактические мероприятия состоят в изменении характера землепользования, в строительстве дамб, отводящих потоки лавы, в бомбардировке лавового потока для перемешивания лавы с землей и превращения ее в менее жидкую массу и др.

Оползень – скользящее смещение вниз по уклону под действием сил тяжести масс грунта, формирующих склоны холмов, гор, речные, озерные и морские террасы.

Оползни возникают при нарушении устойчивости склона. Силы связности грунтов или горных пород оказываются в какой-то момент меньше силы тяжести, и вся масса приходит в движение. Оползни не являются катастрофическими процессами, при которых гибнут люди, но ущерб, наносимый ими народному

хозяйству, значителен: разрушаются жилища, повреждаются коммуникационные тоннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети.

Оползни могут быть вызваны различными факторами:

- обводненность грунта;
- изменение вида насаждений;
- уничтожение растительного покрова;
- выветривание;
- сотрясения.

При сильных землетрясениях всегда возникают оползни. По *скорости смещения* склоновые процессы делятся на медленные, средние и быстрые. Только быстрые оползни могут стать причиной настоящих катастроф с сотнями жертв.

По *механизму оползневой* процесса выделяют сдвиг, выдавливания, гидравлический вынос.

По *глубине залегания поверхностного скольжения* различают оползни поверхностные – до 1 м, мелкие – до 5 м, глубокие – до 20 м, очень глубокие – свыше 20 м.

По *мощности*, вовлекаемой в процесс массы горных пород, оползни распределяют на малые – до 10 тыс. м³, крупные – от 101 до 1 000 тыс., очень крупные – свыше 1000 тыс. м³.

Самый крупный оползень произошел 1911 г. На Памире. Сильное землетрясение вызвало гигантский оползень в 2,5 км³ рыхлого материала.

Самый трагический оползень был в 1920 г. В провинции Кансу в Китае. На Лессовом плато произошло сильное землетрясение, и склоны стали неустойчивыми. Тысячи кубических метров леса завалили долины, засыпали города и селения, что привело к гибели 200 тыс. человек.

Сели – это кратковременные бурные паводки на горных реках, имеющие характер грязекаменных потоков. Причинами селей могут быть землетрясения, обильные снегопады, ливни, интенсивное таяние снега. Основная опасность – это огромная кинетическая энергия грязеводных потоков, скорость движения которых может достигать 20 км/ч.

По мощности селевые потоки делят на группы: *мощные* (вынос более 100 тыс. м³ селевой массы), *средней мощности* (от 10 до 100 тыс. м³), *слабой мощности* (менее 10 тыс. м³). Селевые потоки проходят внезапно, быстро нарастают и продолжаются обычно от 1 до 3 ч, иногда 6-8 ч. Сели прогнозируют по результатам наблюдений за прошлые годы и метеорологических прогнозов.

К профилактическим противоселевым мероприятиям можно отнести гидротехнические сооружения (селезадерживающие, селенаправляющие и др.), спуск талой воды, закрепление растительного слоя на горных склонах, лесопосадочные работы, регулирование рубки леса и др. В селеопасных районах создают автоматические системы оповещения о селевой угрозе и разрабатывают соответствующие планы мероприятий.

Лавина – это снежный обвал, масса снега, падающая или сползающая с горных склонов под влиянием какого-либо воздействия и увлекающая на своем пути новые массы снега. В Европе ежегодно лавина разного вида уносит в среднем около 100

человеческих жизней. Одной из побудительных причин лавины может быть землетрясение. Снеговые лавины распространены в горных районах. По характеру движения лавины делятся на *склоновые*, *лотковые* и *прыгающие*. Опасность лавины заключается в большой кинетической энергии лавинной массы, обладающей огромной разрушительной силой.

Лавины образуются на безлесных склонах, крутизной, начиная от 15° и более. Оптимальные условия для образования лавин на склонах в 30-40°. При крутизне более 50° снег осыпается к подножию склона, и лавины не успевают сформироваться при слое свежевывавшего снега в 30 см, а старого – более 70 см. Скорость схода лавины может достигать 100 м/с, в среднем – 20-30 м/с. Точный прогноз времени схода лавин затруднен, но при детальном мониторинге возможен.

Противолавинные профилактические мероприятия делятся на *пассивные* и *активные*. *Пассивные* способы состоят в использовании опорных сооружений, дамб, лавинорезов, надолбов, снегоудерживающих щитов, а также посадок леса. *Активные* методы заключаются в искусственном провоцировании схода лавины в заранее выбранное время и при соблюдении мер безопасности. С этой целью обстреливают головные части потенциальных срывов лавины разрывными снарядами, организуют взрывы направленного действия. В последнее время эффективно используют сильные источники звука.

ЧС метеорологического характера

ЧС метеорологического характера могут быть вызваны следующими причинами:

- ветром, в том числе бурей, ураганом, смерчем (при скорости 25 м/с и более, для арктических и дальневосточных морей – 30 м/с и более);
- сильным дождем (при количестве осадков 50 мм и более в течение 12 ч и более, а в горных, селевых и ливнеопасных районах – 30 мм и более за 12 ч);
- крупным градом (при диаметре градин 20 мм и более);
- сильным снегопадом (при количестве осадков 20 мм и более за 12 ч);
- сильными метелями (скорость ветра 15 м/с) и более;
- пыльными бурями;
- заморозками (при понижении температуры воздуха в вегетационный период на поверхности почвы ниже 0°);
- сильными морозами или сильной жарой.

Эти природные явления кроме смерчей, града и шквалов приводят к стихийным бедствиям, как правило, в трех случаях: когда они происходят на одной трети территории области (края, республики), охватывают несколько административных районов и продолжаются не менее 6 ч.

Циклоны и антициклоны. Атмосфера Земли неоднородна. Состав атмосферы у поверхности Земли: 78,1 % азота, 21 % кислорода, 0,9 % аргона, в незначительных долях процента углекислый газ, водород, гелий, неон и другие газы. В нижних слоях атмосферы на уровне 20 км содержится водяной пар. На высоте 25-30 км расположен слой озона, который предохраняет живые организмы от вредного

коротковолнового излучения. Выше 100 км молекулы газов разлагаются на атомы и ионы, образуя ионосферу.

Неравномерность нагревания способствует общей циркуляции атмосферы, которая влияет на погоду и климат Земли. Движение воздуха относительно Земли называют *ветром*. Сила ветра оценивается по шкале Бофорта (табл. 5.2)

Таблица 5.2

Сила ветра у земной поверхности по шкале Бофорта
(на стандартной высоте 100 м над открытой ровной поверхностью)

Баллы	Определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Действие ветра	
			на суше	на море
1	2	3	4	5
0	Штиль	0-0,2	Штиль. Дым поднимается вертикально	Зеркально гладкое море
1	Тихий	0,3-1,5	Направление ветра заметно по отношению дыма, но не по флюгеру	Рябь, пены на гребнях нет
2	Легкий	1,6-3,3	Движение ветра ощущается лицом, шелестят листья, приводится в движение флюгер	Короткие волны, гребни не опрокидываются
3	Слабый	3,4-5,4	Листья и тонкие ветки деревьев колеблются, ветер развеивает флаги	Короткие, хорошо выраженные волны. Гребни, опрокидываясь, образуют стекловидную пену, изредка видны малые белые барашки
4	Умеренный	5,5-7,9	Ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветки деревьев	Волны удлиненные, белые барашки видны во многих местах
5	Свежий	8,0-10,7	Качаются тонкие стволы деревьев, на воде появляются волны с гребнями	Хорошо развитые в длину, но не очень крупные волны, повсюду видны белые барашки (иногда образуются брызги)
6	Сильный	10,8-13,8	Качаются толстые сучья деревьев, гудят телеграфные провода	Начинают образовываться крупные волны. Белые пенистые гребни занимают всю акваторию значительные площади
7	Крепкий	13,9-17,1	Качаются стволы деревьев, идти против ветра трудно	Волны громоздятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру
8	Очень крепкий	17,2-20,7	Ветер ломает сучья деревьев, идти	Умеренно высокие длинные волны. По краям гребней начинают взлетать брызги.

			против ветра очень трудно	Полосы пены ложатся рядами по направлению ветра
9	Шторм	20,8-24,4	Небольшие повреждения; ветер срывает дымовые колпаки и черепицу	Высокие волны. Пена широкими плотными полосами ложится по ветру. Гребни волн начинают опрокидываться и рассыпаться в брызги
10	Сильный шторм	24,5-28,4	Значительные разрушения строений, деревья вырываются с корнем. На суше бывает редко	Очень высокие волны с длинными загибающимися вниз гребнями. Образующаяся пена выдувается ветром большими хлопьями в виде густых белых полос. Поверхность моря белая от пены. Сильный грохот волн подобен ударам. Видимость плохая
11	Жестокий шторм	28,5-32,6	Большие разрушения на значительном пространстве	Исключительно высокие волны. Суда небольшого и среднего размера временами скрываются из вида. Море все покрыто длинными белыми хлопьями пены. Края волн повсюду сдуваются в пену. Видимость плохая
12	Ураган	32,7 и более	Полные разрушения	Воздух наполнен пеной и брызгами. Море все покрыто полосами пены. Очень плохая видимость

Движение воздуха направлено от высокого давления к низкому. Область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре называется *циклоном*. Циклон в поперечнике достигает нескольких тысяч километров. В Северном полушарии ветры в циклоне дуют против часовой стрелки, а в Южном – по часовой. Погода при циклоне преобладает пасмурная, с сильными ветрами.

Ураганы подразделяют на *тропические* и *внетропические*. Тропическими называют ураганы, зарождающиеся в тропических широтах, а внетропическими – вне их. Кроме того, тропические ураганы часто подразделяют на ураганы, зарождающиеся над Атлантическим океаном и над Тихим. Ураганы в пределах тихоокеанской акватории принято называть *тайфунами*.

Размеры ураганов различны. Обычно за ширину урагана принимают ширину зоны катастрофических разрушений. Часто к этой зоне прибавляют территорию ветров штормовой силы со сравнительно небольшими разрушениями. Тогда ширина урагана измеряется сотнями километров, достигая иногда 1000 км. Для

тайфунов полоса разрушений обычно составляет 15-45 км. Средняя продолжительность урагана – 9-12 дней.

Ураганы являются одной из самых мощных сил стихии и по своему пагубному воздействию не уступают таким страшным стихийным бедствиям, как землетрясения. Это объясняется тем, что ураганы несут в себе колоссальную энергию. Ее количество, выделяемое средним по мощности ураганом в течение одного часа, равно энергии ядерного взрыва в 36 гигатонн.

Ураганный ветер разрушает прочные и сносит легкие строения, опустошает засеянные поля, обрывает провода и валит столбы линий электропередачи и связи, повреждает транспортные магистрали и мосты, ломает и вырывает с корнем деревья, повреждает и топит суда, вызывает аварии на коммунально-энергетических сетях в производстве. Известные случаи, когда ураганный ветер разрушал дамбы и плотины, что приводило к большим наводнениям, сбрасывал с рельсов поезда, срывал с опоры мосты, валил фабричные трубы, выбрасывал на сушу корабли. Ураганы часто сопровождаются сильными ливнями, которые опаснее самого урагана, так как являются причиной селевых потоков и оползней.

Буря – это ветер, скорость которого меньше скорости урагана. Однако она довольно велика и достигает 15-20 м/с. Убытки и разрушения от бурь существенно меньше, чем от ураганов. Сильную бурю иногда называют *штормом*.

Кратковременные усиления ветра до скоростей 20-30 м/с называют *шквалами*.

Бури различают *вихревые* и *потокосые*. *Вихревые бури* представляют собой сложные вихревые образования, обусловленные циклонической деятельностью и распространяющиеся на большие площади. *Потокосые бури* – это местные явления небольшого распространения. Они своеобразны, обособлены и уступают вихревым бурям. Вихревые бури бывают пыльные, снежные и шквальные. Зимой они превращаются в снежные. В России такие бури часто называют пургой, бураном, метелью.

Пыльные бури – это атмосферные возмущения, при которых в воздух вздымается большое количество пыли, перенесенной на значительные расстояния. Пыльные бури вызывают удушье и приводят к болезни, от них в значительной мере страдает техника, они могут разносить опасных паразитов. Пыльным бурям подвержены несколько областей Земли, в основном это пустыни.

Как правило, пыльные бури проходят при неустойчивой погоде, при прохождении атмосферных фронтов. Пустыня как бы предупреждает о надвигающейся пыльной буре. Сначала спасаются бегством животные, всегда в противоположном буре направлении. Затем у горизонта появляется черная полоса, которая расширяется на глазах. За несколько минут она затягивает весь небосвод. Внутри бури видимость ничтожна, понижается температура, а за несколько минут до бури обычно начинается дождь.

Шквальные бури возникают, как правило, внезапно, а по времени крайне непродолжительны (несколько минут). Например, в течение 10 мин скорость ветра может возрасти с 3 до 31 м/с.

Потокосые бури подразделяют на стоковые и струевые. При *стоковых* поток воздуха движется по склону сверху вниз. *Струевые* характерны тем, что поток

воздуха движется горизонтально или вверх по склону. Проходят они чаще всего между цепями гор, соединяющих долины.

Смерч – это атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и затем распространяющийся в виде темного рукава или хобота по направлению к поверхности суши или моря.

В верхней части смерч имеет воронкообразное расширение, сливающееся с облаками. Когда смерч опускается до земной поверхности, нижняя часть его иногда расширяется и напоминает опрокинутую воронку. Высота смерча может достигать 800-1500 м. Воздух в смерче вращается и одновременно поднимается по спирали вверх, втягивая пыль или воду. В связи с тем, что внутри вихря давление уменьшается, происходит конденсация водяного пара. Пыль и вода делают смерч видимым. Диаметр смерча над морем измеряется десятками метров, над сушей – сотнями метров.

Смерч возникает обычно в теплом секторе циклона и движется вместе с циклоном со скоростью 10-20 м/с. Смерч проходит путь длиной от 1 до 60 км. Смерч сопровождается грозой, дождем, градом и, если достигает поверхности земли, почти всегда производит большие разрушения, всасывает воду и предметы, встречающиеся на его пути, поднимает их высоко вверх и переносит на большие расстояния. Смерч на море представляет опасность для судов.

Смерч над сушей называют *тромбами*, в США – *торнадо*. Как и ураганы, смерчи опознают со спутников погоды. В России смерчи чаще всего происходят в центральных областях, Поволжье, на Урале, в Сибири, на побережье и акваториях Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей. Статистика зарегистрировала смерчи вблизи городов Арзамаса, Муром, Курска, Вятки и Ярославля.

Крайне сложно прогнозировать место и время появления смерча, поэтому большей частью они возникают для людей внезапно и предсказать их последствия тем более невозможно.

ЧС гидрологического характера

ЧС гидрологического характера подразделяют на бедствия, вызываемые:

- высоким уровнем воды – наводнения, при которых происходит затопление пониженных частей городов и населенных пунктов, посевов сельскохозяйственных культур, повреждение промышленных и транспортных объектов;
- низким уровнем воды, когда нарушается судоходство, водоснабжение городов и народнохозяйственных объектов, оросительных систем;
- селями (при прорыве завальных и моренных озер, угрожающих населенным пунктам, дорожным и другим сооружениям);
- снежными лавинами (при угрозе населенным пунктам, автомобильным и железным дорогам, линиям электропередач, объектам промышленности и сельского хозяйства);

- ранним ледоставом и появлением льда на судоходных водоемах.

К этой группе ЧС можно отнести и морские гидрологические явления – цунами, сильные волнения на морях и океанах, напор льдов.

Значительное затопление водой местности в результате подъема уровня воды в реке, озере или море, вызываемого различными причинами, называется наводнением.

Наводнение – наиболее распространенная природная опасность. Наводнение на реке происходит от резкого возрастания количества воды вследствие таяния снега или ледников, расположенных в ее бассейне, а также в результате выпадения обильных осадков. Наводнения нередко вызывают загромождение русла льдом при ледоходе (затор) или закупоривание русла внутренним льдом под неподвижным ледяным покровом и образование ледяной пробки (зажор). Наводнения нередко возникают под действием ветров, нагоняющих воду с моря и вызывающих повышение уровня за счет задержки в устье приносимой рекой воды. Эти наводнения называют *нагонными*. Наводнения такого типа наблюдались в дельте Невы (1824 и 1924 гг.), в Голландии, Англии, Германии и других регионах земного шара.

На морских побережьях и островах наводнения могут возникнуть в результате затопления волной, образующейся при землетрясениях, извержениях вулканов, цунами. Наводнения угрожают $\frac{3}{4}$ земной суши. Глобальное потепление и обильные дожди стали причиной наводнений в европейских странах и на юге России летом 2002 года. Специалисты считают, что людям грозит опасность, когда слой воды достигает 1 м, а скорость потока превышает 1 м/с. Подъем воды на 3 м уже приводит к разрушению домов. Наводнение часто причиняет материальный ущерб, наносит урон здоровью населения и приводит к гибели людей.

Различают такие понятия, как половодье и паводок.

Половодьем называют ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон относительно длительное увеличение водоносности рек, сопровождающееся повышением уровня воды. В России оно увязывается с весенним снеготаянием.

Паводок – сравнительно кратковременное и непериодическое поднятие уровня вод, которое может проявляться в разное время года.

Ветер – не единственная причина наводнения. Иногда и при полном безветрии происходят наводнения. Причина – длинные волны, возникающие в море под влиянием циклона. Длинная волна со скоростью 5-60 км/ч движется в Финский залив, становясь на мелководье и в сужающемся заливе более высокой, и препятствует речному стоку. При одновременном действии всех возможных факторов подъем уровня воды в дельте Невы может достичь 550 см. Гибель людей во время наводнений, огромный материальный ущерб, приносимый ими, заставляют людей изучать эти явления и изыскивать способы защиты от них.

Наводнения на реках по высоте подъема воды, площади затопления и величине ущерба делят на *низкие* (малые), *высокие* (средние), *выдающиеся* (большие) и *катастрофические*.

Частота наводнений различна в различных регионах. Низкие наводнения повторяются через 5-10 лет, высокие – через 20-25 лет, выдающиеся – через 50-100

лет, катастрофические не чаще одного раза в 100-200 лет. Продолжительность наводнений – от нескольких до 80-90 дней.

Заторы и зажоры на реках

Затор – это скопление льда в русле, ограничивающее течение реки, в результате чего происходит подъем воды и ее разлив. Затор образуется обычно в конце зимы и в весенний период при вскрытии рек во время разрушения ледяного покрова. Состоит он из крупных и мелких льдин.

Зажор – явление, сходное с затором льда. Однако, во-первых, зажор состоит из скопления рыхлого льда (шуга, небольшие льдинки), тогда как затор есть скопление крупных и небольших льдин. Во-вторых, зажор льда наблюдается в начале зимы, в то время как затор – в конце зимы и весной.

Главная причина образования затора – задержка процесса вскрытия льда на тех реках, где кромка ледяного покрова весной смещается сверху вниз по течению. Движущийся сверху раздробленный лед встречает на пути еще не нарушенный ледяной покров. Последовательность вскрытия реки сверху вниз по течению – необходимое, но недостаточное условие возникновения затора льда. Основное условие создается только тогда, когда поверхностная скорость течения воды при вскрытии значительна (0,6-0,8 м/с и более). Различные русловые препятствия, например крутые повороты, сужения, острова, изменение уклона поверхности от большего к меньшему, лишь усиливают процесс. Заторы являются характерной особенностью наших сибирских рек (Обь, Енисей, Лена), текущих с юга на север. Мощные и частые заторы льда образуются на реках, вскрытие которых происходит сверху вниз по течению. Фронт тепла, движущийся с юга на север, вскрывает реки сначала в их верховьях, в то время как северные районы еще скованы крепкими морозами. Поэтому льдины постоянно затормаживаются покровом скованных морозом рек в северных широтах. В меньшей степени такие процессы характерны для рек, текущих с севера на юг (Волга, Днепр и др.), где естественное таяние начинается в устьях и постепенно прослеживается на север.

Зажоры образуются на реках в период формирования ледяного покрова. Необходимым условием образования является возникновение в русле внутриводного льда и его вовлечение под кромку ледяного покрова. Решающее значение имеет поверхностная скорость течения (более 0,4 м/с), а также температура воздуха в период замерзания. Зажоры образуются на островах, отмелях, валунах, крутых поворотах, в местах сужения русла.

Главным критерием при классификации заторов или зажоров является их мощность. Они подразделяются на *катастрофически мощные, сильные, средние и слабые*. Катастрофически мощный затор, или зажор определяется так: к рассчитанному максимальному уровню весеннего половодья добавляют 5 м и более; для сильных – от 3 до 5 м, средних – 3 м и меньше. При слабых заторах и зажорах в величины наивысших уровней воды весеннего половодья поправки не вводятся.

Применяется также такая характеристика, как продолжительность затора или зажора. Затор льда – явление кратковременное. Высокий уровень держится обычно от 0,5 до 1,5 суток. Бывали случаи и более длительного стояния, но они всегда связаны с похолоданием и сокращением стока воды. Период подъема зажорного уровня более длительный, до 3 суток. Спад уровня обычно происходит за 10-15 суток.

Другой часто особенностью заторов и зажоров служит повторяемость этих явлений. Здесь колебания весьма велики. В одних местах они повторяются через 2-5 лет, в других – значительно реже. Непосредственная опасность этих явлений заключается в резком подъеме воды и в значительных пределах. Вода выходит из берегов и затопляет прилегающую местность, кроме того, опасность представляют и навалы льда на берегах высотой до 15 м, которые часто разрушают прибрежные сооружения.

Зажорные явления связаны с более тяжелыми последствиями, так как они происходят в начале, а иногда и в середине зимы и могут длиться до 1,5 месяцев. Разлившаяся вода замерзает на полях и в других местах, усложняя тем самым ликвидацию последствий такого стихийного бедствия.

Места образования заторов льда можно разделить на постоянные и непостоянные. Постоянные места известны, непостоянные – известны меньше, и большей частью это крутые повороты рек в сочетании с сужением русла. По частоте зажорных наводнений и величине подъема воды первенство принадлежит двум самым крупным озерным рекам – Ангаре и Неве.

Нагоны – это подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность. Такие явления случаются в морских устьях крупных рек, а также на больших озерах и водохранилищах. Ветровой нагон, так же как половодье, затор, зажор, является стихийным бедствием, если уровень воды настолько высок, что происходит затопление населенных пунктов, повреждение промышленных и транспортных объектов, посевов сельскохозяйственных культур. Главное условие возникновения нагонов – сильный и продолжительный ветер, который характерен для глубоких циклонов. Основной характеристикой, по которой можно судить о величине нагона, является нагонный подъем уровня воды, обычно выражающийся в метрах. Другими величинами служат глубина распространения нагонной волны, площадь и продолжительность затопления.

На величину нагонного уровня влияют скорость и направление ветра. Для морских устьев рек общее – это совпадение нагона по времени с приливом или отливом. Соответственно, уровень повысится или понизится. Чем меньше уклон водной поверхности и больше глубина реки, тем на большее расстояние распространяется нагонная волна. Вот почему на крупных реках с малым уклоном волна распространяется на значительно большие расстояния, чем на малых.

Нагонные наводнения нередко охватывают большие территории. Продолжительность затопления обычно колеблется от нескольких десятков часов до нескольких суток. Чем крупнее водоем и меньше его глубина, тем больших размеров достигают нагоны.

Величины подъема уровня при нагонах с повторяемостью примерно один раз в 15-20 лет следующие: на озерах Сегозеро, Байкал – 0,20-0,25 м, Белое, Чудское, Ильмень – 0,5-0,6 м, Онежское – 0,7-1,0 м, Азовском море – 1,0-1,5 м, Каспийском море – 2,0-2,5 м. А в 1952 г. в районах Махачкалы вода поднималась до 4,5 м.

По величине подъема уровня, повторяемости и материальному ущербу нагонные наводнения в устье реки Невы в пределах Санкт-Петербурга занимают первое место в России. Наводнения здесь возникают во все времена года, в том числе и зимой, но самые опасные – осенние. На них приходится до 70 %, включая и катастрофические.

Цунами – это гравитационные волны очень большой длины, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна при сильных подводных землетрясениях, реже вулканических извержениях. Из-за малой сжимаемости воды и быстроты процесса деформации участков дна опирающийся на них столб воды смещается, не успевая растечься, в результате чего на поверхности воды образуется некоторое возвышение или понижение. Образовавшееся возмущение переходит в колебательное движение толщи воды, распространяющееся со скоростью 50-1000 км/ч. Расстояние между соседними гребнями волн находится в пределах 5-1500 км. Высота волн в области их возникновения находится в пределах 0,1-5 м, у побережья – до 10 м, а в клинообразных бухтах, долинах рек – свыше 50 м. В глубь суши цунами могут распространяться до 3 км. Известно более 1000 случаев цунами, причем примерно 100 из них с катастрофическими последствиями.

Основной район, где проявляются цунами, – побережье Тихого океана и Атлантический океан (80 % случаев), реже Средиземное море. Цунами очень быстро достигают берега. Обладая большой энергией, волны производят большие разрушения и представляют угрозу для людей. Надежной защиты от цунами нет. Однако частично защищают волнорезы, молы, насыпи, гавани. Цунами для судов в открытом море не опасно.

Существенное значение для защиты населения от цунами имеют службы предупреждения о приближении волн, основанные на опережающей регистрации землетрясений береговыми сейсмографами.

Природные пожары

В понятие *природные пожары* входят лесные пожары, пожары степных и хлебных массивов, торфяные и подземные пожары горючих ископаемых. Мы остановимся только на лесных пожарах как наиболее распространенном явлении, приносящем колоссальные убытки и порой к человеческим жертвам.

Лесные пожары – это неконтролируемое горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории. Явление совсем не редкое. Такие бедствия происходят, к сожалению, ежегодно и во многом зависят от человека.

Лесные пожары при сухой погоде и ветре охватывают значительные пространства. При жаркой погоде, если дождей не бывает в течение 15-18 дней, лес

становится настолько сухим, что любое неосторожное обращение с огнем вызывает пожар, быстро распространяющийся по лесной территории.

От грозových разрядов и самовозгорания торфяной крошки происходит ничтожно малое количество возгораний. В 90-97 % случаях из 100 виновниками возникновения пожара оказываются люди, не проявляющие должной осторожности при пользовании огнем в местах работы и отдыха. Доля пожаров от молнии составляет не более 2 % общего количества.

В отдельных районах Сибири и Дальнего Востока в весенний период основной причиной возникновения пожаров являются сельскохозяйственные палы, которые проводятся для уничтожения прошлогодней сухой травы и обогащения почвы зольными элементами. При плохом контроле огонь часто уходит в лес. В районе лесозаготовок пожары возникают главным образом весной при очистке лесосек огнем способом – сжиганием порубочных остатков. В середине лета значительное число пожаров возникает в местах сбора ягод и грибов.

Лесные пожары классифицируются по характеру возгорания, скорости распространения и размеру площади, охваченной огнем. В зависимости от характера воздействия и состава леса пожары подразделяют на *низовые*, *верховые*, *почвенные*. Почти все пожары в начале развития носят характер *низовых* и, если создаются определенные условия, переходят в *верховые* или *почвенные*.

Важнейшими характеристиками являются *скорость распространения* низовых и верховых пожаров, глубина прогорания подземных. Поэтому пожары подразделяют на *слабые*, *средние* и *сильные*. По скорости распространения огня низовые и верховые подразделяют на *устойчивые* и *беглые*. Скорость распространения слабого низового пожара не превышает 1 м/мин, среднего – от 1 до 3 м/мин, сильного – свыше 3 м/мин. Слабый верховой пожар имеет скорость до 3 м/мин, средний – до 100 м/мин, сильный – свыше 100 м/мин. Слабым подземным (почвенным) считается такой пожар, у которого глубина прогорания не превышает 25 см, средним – от 25 до 50 см, сильным – более 50 см.

Интенсивность горения зависит от состояния запаса горючих материалов, уклона местности, времени суток, особенно силы ветра. Поэтому при одном и том же пожаре скорость распространения огня на лесной территории может сильно меняться.

Беглые низовые пожары характеризуются быстрым продвижением кромки огня, когда горят сухая трава и опавшие листья. Они чаще происходят весной и преимущественно в травянистых лесах, обычно не повреждают взрослые деревья, но часто создают угрозу возникновения верхового. При устойчивых пожарах кромка подвигается медленно, образуется много дыма, что указывает на гетерогенный характер горения. Они типичны для второй половины лета.

Большой ущерб наносят верховые пожары, когда горят кроны деревьев верхнего яруса. Беглые верховые пожары бывают как в первой, так и во второй половине лета.

Подземные пожары являются следствием низовых или верховых: после сгорания верхнего напочвенного покрова огонь углубляется в торфянистый горизонт. Их принято называть торфяными.

По площади, охваченной огнем, лесные пожары подразделяют на шесть классов (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Классификация лесных пожаров по площади, охваченной огнем

Класс лесного пожара	Площадь, охватываемая огнем, га
Загорание	0,1-0,2
Малый пожар	0,2-2,0
Небольшой пожар	2,1-20
Средний пожар	21-200
Крупный пожар	201-200
Катастрофический пожар	Более 2000

Крупные лесные пожары развиваются в период чрезвычайной пожарной опасности в лесу, при длительной и сильной засухе. Их развитию способствует ветреная погода и захламленность лесов.

Средняя продолжительность крупных лесных пожаров колеблется от 10 до 15 суток, выгоревшая площадь в среднем составляет 450-500 га при периметре от 8 до 16 км.

Биологические ЧС

К биологическим ЧС относятся эпидемии, эпизоотии и эпифитотии.

Эпидемия – широкое распространение инфекционной болезни среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

Пандемия – необычно большое распространение заболеваемости, как по уровню, так и по масштабам распространения с охватом ряда стран, целых континентов и даже всего земного шара.

Среди многих эпидемиологических классификаций широкое применение получила классификация, в основу которой положен механизм передачи возбудителя.

Кроме того, все инфекционные болезни подразделяют на четыре группы:

- кишечные инфекции;
- инфекции дыхательных путей (аэрозольные);
- кровяные (трансмиссивные);
- инфекции наружных покровов (контактные).

В основу общебиологической классификации инфекционных заболеваний положено их подразделение, прежде всего в соответствии с особенностями резервуара возбудителя – антропонозы, зоонозы. Инфекционные болезни классифицируются по виду возбудителя – вирусные болезни, риккетсиозы,

бактериальные инфекции, гельминтозы, тропические микозы, болезни системы крови.

Эпизоотии. Инфекционные болезни животных – группа болезней, имеющая такие общие признаки, как наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому и принимать эпизоотическое распространение.

Эпизоотический очаг – место пребывания источника возбудителя инфекции на определенном участке местности, где при данной ситуации возможна передача возбудителя болезней восприимчивым животным. Эпизоотическим очагом могут быть помещения и территории с находящимися там животными, у которых обнаружена данная инфекция.

По широте распространения эпизоотический процесс встречается в трех формах: спорадическая заболеваемость, эпизоотия, панзоотия.

Споридия – это единичные или нечастые случаи проявления инфекционной болезни, обычно не связанные между собой единым источником возбудителя инфекций, самая низкая степень интенсивности эпизоотического процесса.

Эпизоотия – средняя степень интенсивности (напряженности) эпизоотического процесса. Эпизоотия характеризуется широким распространением инфекционных болезней в хозяйстве, районе, области, стране. Эпизоотии свойственны массовость, общность источника возбудителя инфекции, одновременность поражения, периодичность и сезонность.

Панзоотия – высшая степень развития эпизоотии, характеризуется необычайно широким распространением инфекционной болезни, охватывающей одно государство, несколько стран, материк.

По эпизоотологической классификации все инфекционные болезни животных подразделяют на 5 групп:

Первая группа – инфекции, передаются через почву, корм, воду. В основном поражаются органы пищеварительной системы. Возбудитель передается через инфицированные корма, навоз и почву. К таким инфекциям относятся сибирская язва, ящур, сеп, бруцеллез.

Вторая группа – респираторные инфекции (аэрогенные) – поражение слизистых оболочек дыхательных путей и легких. Основной путь передачи – воздушно-капельный. К ним относятся: парагрипп, экзотическая пневмония, оспа овец и коз, чума плотоядных.

Третья группа – трансмиссивные инфекции, механизм их передачи осуществляется при помощи кровососущих членистоногих. Возбудители постоянно или в отдельные периоды находятся в крови. К ним относятся: энцефаломиелиты, туляремия, инфекционная анемия лошадей.

Четвертая группа – инфекции, возбудители которых передаются через наружные покровы без участия переносчиков. Эта группа довольно разнообразна по особенностям механизма передачи возбудителя. К ним относятся: столбняк, бешенство, оспа коров.

Пятая группа – инфекции с невыясненными путями заражения, т. е. неклассифицированная группа.

Эпифитотии. Для оценки масштаба заболеваний растений применяют такие понятия, как эпифитотия и панфитотия.

Эпифитотия – распространение инфекционных болезней на значительные территории в течение определенного времени.

Панфитотия – массовые заболевания, охватывающие несколько стран и континентов.

Восприимчивость растений к фитопатогену – это способность противостоять заражению и распространению фитопатогена в тканях. Восприимчивость зависит от устойчивости районированных сортов, времени заражения и погоды. В зависимости от устойчивости сортов меняется способность патогена вызывать заражение, плодовитость гриба, скорость развития возбудителя и, соответственно, опасность заболевания.

Чем раньше происходит заражение посевов, тем выше степень поражения растений, значительнее потери урожая.

Наиболее опасными болезнями являются стеблевая (линейная) ржавчина пшеницы, ржи, желтая ржавчина пшеницы и фитофтороз картофеля.

Болезни растений классифицируются по следующим признакам:

- место или фаза развития растений (болезни семян, всходов, рассады, взрослых растений);
- место проявления (местные, локальные, общие);
- течение (острые, хронические);
- поражаемая культура;
- причина возникновения (инфекционные, неинфекционные).

Все патологические изменения в растениях проявляются в разнообразных формах и подразделяются на: гнили, мумификации, увядание, некрозы, налеты, наросты.

5.2. ЧС космического происхождения

Космос – один из элементов, влияющих на земную жизнь. Рассмотрим некоторые опасности, угрожающие человеку из Космоса.

Астероиды – это малые планеты, диаметр которых колеблется в пределах 1-1000 км. В настоящее время известно около 300 космических тел, которые могут пересекать орбиту Земли. Всего, по прогнозам астрономов, в Космосе существует примерно 300 тыс. астероидов и комет.

Встреча нашей планеты с небесными телами представляет серьезную угрозу для всей биосферы. Расчеты показывают, что удар астероида диаметром около 1 км сопровождается выделением энергии, в десятки раз превосходящей весь ядерный потенциал, имеющийся на Земле.

Основное средство борьбы с астероидами и кометами, сближающимися с Землей, – это ракетно-ядерная технология. В зависимости от размеров опасных космических объектов (ОКО) и используемых для их обнаружения информационных средств располагаемое время на организацию противодействия может меняться от нескольких суток до нескольких лет. С учетом операций на

обнаружение, уточнение траектории и характеристик ОКО, а также запуск и подлетное время средств перехвата требуемая дальность обнаружения ОКО должна составлять 150 млн. км от Земли.

Предполагается разработать систему планетарной защиты от астероидов и комет, которая основана на двух принципах защиты, а именно изменение траектории ОКО или разрушение его на несколько частей. Поэтому на первом этапе разработки системы защиты Земли от метеоритной и астероидной опасностей предполагается создать службу наблюдения за их движением с таким расчетом, чтобы обнаруживать объекты размером около 1 км за год-два до его подлета к Земле. На втором этапе необходимо рассчитать его траекторию и проанализировать возможность столкновения с Землей. Если вероятность велика, то необходимо принимать решение по уничтожению или изменению траектории этого небесного тела. Для этой цели можно использовать межконтинентальные баллистические ракеты с ядерной боеголовкой. Современный уровень космических технологий позволяет создать такие системы перехвата.

В настоящее время ученые полагают, что существует некая периодичность, когда количество падающих на Землю астероидов заметно увеличивается и возможность таких катастроф возрастает. Полагают, что такие сгущения связаны с наличием у нашей спиралевидной галактики шести рукавов (сгущений), через которые проходит Солнечная система в процессе одного галактического оборота, длящегося 180-200 млн. лет. Поэтому пересечение шести рукавов происходит через 30-35 млн. лет, что примерно соответствует продолжительности известных периодов геохронологической шкалы (кембрийского, ордовикского, силурийского и т. д.). Известно, что рубежи между этими периодами фиксируются глобальными вымираниями обитавших организмов.

Огромное влияние на земную жизнь оказывает *солнечная радиация*. Не останавливаясь на положительных моментах солнечной радиации, обратим внимание на опасность, связанную с солнечной активностью.

Солнечная радиация выступает мощным оздоровительным и профилактическим фактором. Распределение солнечной радиации на разных широтах служит важным показателем, характеризующим различные климатогеографические зоны, что учитывается в гигиенической практике при решении ряда вопросов, связанных с градостроительством, и т. д.

Совокупность биохимических и физиологических реакций, протекающих при участии энергии света, носит название фотобиологических процессов. Фотобиологические процессы по функциональной роли могут быть условно разделены на три группы.

Первая группа обеспечивает синтез биологически важных соединений, например, фотосинтез.

Ко второй группе относятся фотобиологические процессы, служащие для получения информации и позволяющие ориентироваться в окружающей обстановке (зрение, фототаксис, фотопериодизм).

Третья группа – процессы, сопровождающиеся вредными для организма последствиями (например, разрушение белков, витаминов, ферментов, появление

вредных мутаций, онкогенный эффект). Известны стимулирующие эффекты фотобиологических процессов (синтез пигментов, витаминов, фотостимуляция клеточного состава). Активно изучается проблема фотосенсибилизирующего эффекта. Изучение особенностей взаимодействия света с биологическими структурами создало возможность для использования лазерной техники в офтальмологии, хирургии и т. д.

Наиболее активной в биологическом отношении является ультрафиолетовая (УФ) часть солнечного спектра, которая у поверхности Земли представлена потоком волн в диапазоне от 290 до 400 нм. Интенсивность УФ-излучения у поверхности Земли не постоянна и зависит от географической широты местности, времени года, состояния погоды, степени прозрачности атмосферы. При облачной погоде интенсивность такого излучения у поверхности Земли может снижаться до 80 %; запыленность атмосферного воздуха снижает интенсивность УФ-излучения от 11 до 50 %.

Бактерицидное действие искусственного УФ-излучения используют для обеззараживания питьевой воды. При этом органолептические свойства воды не изменяются, в нее не вносятся посторонние химические вещества.

Однако действие УФ-излучения на организм и окружающую среду не ограничивается лишь благоприятным влиянием. Известно, что чрезмерное солнечное облучение приводит к развитию отеков кожи и ухудшению состояния здоровья. Наиболее частым поражением глаз при воздействии УФ-лучей является фотоофтальмия. В этих случаях возникает гиперемия, конъюнктивиты, появляются блефароспазм, слезотечение и светобоязнь. Подобные поражения встречаются при отражении лучей солнца от поверхности снега в арктических и высокогорных районах («снеговая слепота»).

За последние годы в специальной литературе описываются случаи возникновения рака кожи у лиц, постоянно подвергающихся избыточному солнечному облучению. В качестве аргумента приводятся данные об увеличении заболеваний раком кожи в южных районах по сравнению с северными. Случаи рака кожи у виноградарей Бордо с преимущественным поражением кожи рук и лица связывают с постоянным и интенсивным солнечным облучением открытых частей тела.

Обсуждаемая проблема тесно увязана с появлением своеобразных озоновых «дыр», возникающих вокруг полюсов нашей планеты. Оболочка озоновой части атмосферы планеты, расположенная в интервале 25-35 км над поверхностью Земли, тормозит значительную часть ультрафиолетового излучения. Сам процесс торможения приводит к естественному разогреву озоновой оболочки, поэтому на этой высоте температуры достигают положительных значений, кардинально изменяя температурный тренд похолодания, фиксируемый на более низких высотах. Выше озонового слоя этот тренд снова принимает свое естественное значение. Длительные исследования показали, что появление озоновых «дыр» тесно коррелируется с развитием холодильного производства в середине прошлого века. Используемые в технологическом производстве фреоны, как оказалось, разрушают озоновый слой.

5.3. Техногенные аварии и катастрофы

Техногенные чрезвычайные ситуации связаны с производственной деятельностью человека и могут протекать с загрязнением и без загрязнения окружающей среды. Наибольшую опасность в техногенной сфере представляют аварии на АС, транспортные аварии, взрывы и пожары, аварии с выбросом химически опасных веществ. По понятным причинам количество техногенных катастроф угрожающе возрастает, что требует принятия превентивных мер для их предупреждения, прогноза и готовности принятия эффективных решений для их ликвидации. Нередко техногенные катастрофы являются следствием природных опасных явлений и развиваются далее как их продолжение. Перечень техногенных угроз исключительно широк. Однако наиболее опасные угрозы связаны с развитием атомной энергетики и химической промышленности, о чем речь пойдет ниже.

Наращение риска возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций в России обусловлено тем, что в последние годы в наиболее ответственных отраслях потенциально опасные объекты имеют выработку проектного ресурса на уровне около 70 %, иногда достигая предаварийного уровня. В техногенной безопасности есть и другие общие черты неблагополучия: снижение уровня профессиональной подготовки персонала предприятий промышленности, производственной и технологической дисциплины; распространены технологическая отсталость производства и низкие темпы внедрения безопасных технологий. Показатели риска возникновения чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах в России превышают показатели приемлемых рисков, достигнутых в мировой практике.

На территории страны функционирует более 45 тыс. опасных объектов. В их числе 3 600 объектов, имеющих значительные запасы аварийно химически опасных веществ (АХОВ), свыше 8 тысяч взрыво- и пожароопасных объектов, 10 АЭС с 30 ядерными энергетическими установками, 113 исследовательских ядерных установок, 12 предприятий ядерного топливного цикла, 16 специальных комбинатов по переработке и захоронению радиоактивных отходов. Все они представляют потенциальную опасность в случае возникновения на них аварий и катастроф, сопровождающихся выбросами АХОВ и радиоактивных веществ. Тяжесть последствий может усугубляться и тем, что на радиационно дестабилизированных территориях проживает 10 млн. человек, а на территориях возможного химического заражения — 60 млн. человек.

За год происходит около 220 тыс. пожаров, 70 % которых приходится на непромышленную сферу. Ежегодно во время пожаров погибает 12-16 тыс. человек. Величина потерь от пожаров превышает общий ущерб государства от чрезвычайных ситуаций техногенного характера и является, по существу, безвозвратной. Урон от пожаров не только невосполним, но и требует еще больших затрат для восстановления уничтоженных материальных ценностей.

В стране эксплуатируется более 30 тыс. водохранилищ и несколько сотен накопителей промышленных отходов. Гидротехнические сооружения на 200 водохранилищах и 56 накопителях отходов эксплуатируются без реконструкции более 50 лет и находятся в предаварийном состоянии.

Аварии на радиационно-опасных объектах

За последние четыре десятилетия атомная энергетика и использование расщепляющих материалов прочно вошли в жизнь человечества. В настоящее время в мире работает более 450 ядерных реакторов. Атомная энергетика позволила существенно снизить “энергетический голод” и оздоровить экологию в ряде стран. Так, во Франции более 75 % электроэнергии получают от АЭС и при этом количество углекислого газа, поступающего в атмосферу, удалось сократить в 12 раз. В условиях безаварийной работы АЭС атомная энергетика — пока самое экономичное и экологически чистое производство энергии и альтернативы ей в ближайшем будущем не предвидится. Вместе с тем бурное развитие атомной промышленности и атомной энергетике, расширение сферы применения источников радиоактивности обусловили появление радиационной опасности и риска возникновения радиационных аварий с выбросом радиоактивных веществ и загрязнением окружающей среды. Радиационная опасность может возникать при авариях на радиационноопасных объектах (РОО). РОО — объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества и при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства, а также окружающей природной среды.

В настоящее время в России функционирует более 700 крупных радиационноопасных объектов, которые в той или иной степени представляют опасность. Практически все действующие АЭС расположены в густонаселенной части страны, а в их 30-километровых зонах проживает около 4 млн. человек. Общая площадь радиационно дестабилизированной территории России превышает 1 млн. км², на ней проживает более 10 млн. человек.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды является наиболее важным экологическим последствием радиационных аварий с выбросами радионуклидов, основным фактором, оказывающим влияние на состояние здоровья и условия жизнедеятельности людей. Рассмотрим это воздействие на примере черновыльсской катастрофы. После взрыва на Чернобыльсской АЭС воздушные массы, двигались 26 апреля 1986 г. на запад, 27 апреля — на север и северо-запад, 28–29 апреля от северного направления повернули на восток, юго-восток и далее, 30 апреля — юг (на Киев). Длительное поступление радионуклидов в атмосферу происходило за счет горения графита в активной зоне реактора. Основным выброс радиоактивных продуктов продолжался в течение 10 суток. Однако истечение радиоактивных веществ из разрушенного реактора и формирование зон загрязнения продолжались в течение месяца. Долгосрочный характер воздействия радионуклидов определялся значительным периодом полураспада. Осаждение

радиоактивного облака и формирование следа происходили длительное время. В течение этого времени изменялись метеорологические условия, и след радиоактивного облака приобрел сложную конфигурацию. Фактически сформировались два радиоактивных следа – западный и северный. Наиболее тяжелые радионуклиды распространялись на запад, а основная масса более легких (йод и цезий), поднявшись выше 500-600 м (до 1,5 км), была перенесена на северо-запад.

В результате аварии около 5 % радиоактивных продуктов, накопившихся за 3 года работы в реакторе, вышли за пределы промышленной площадки станции. Летучие изотопы цезия (134 и 137) распространились на огромные расстояния (значительное количество по всей Европе) и были обнаружены в большинстве стран и океанов Северного полушария. Чернобыльская авария привела к радиоактивному загрязнению территорий 17 стран Европы общей площадью 207,5 тыс. км², с площадью загрязнения цезием выше 1 Кю/км².

Если выпадения по всей Европе принять за 100 %, то из них на территорию России пришлось 30 %, Белоруссии — 23 %, Украины — 19 %, Финляндии — 5 %, Швеции — 4,5 %, Норвегии — 3,1 %. На территориях России, Белоруссии и Украины в качестве нижней границы зон радиоактивного загрязнения был принят уровень загрязнения 1 Кю/км². Сразу после аварии наибольшую опасность для населения представляли радиоактивные изотопы йода. Максимальное содержание йода-131 в молоке и растительности наблюдалось с 28 апреля по 9 мая 1986 г.

В дальнейшем радиационную обстановку определяли долгоживущие радионуклиды. С июня 1986 г. радиационное воздействие формировалось в основном за счет радиоактивных изотопов цезия, а в некоторых районах Украины и Белоруссии – также и стронция. Наиболее интенсивные выпадения цезия характерны для центральной 30-километровой зоны вокруг Чернобыльской АЭС. Другая сильно загрязненная зона — это некоторые районы Гомельской и Могилевской областей Белоруссии и Брянской области России, которые расположены примерно в 200 км от АЭС. Еще одна, северо-восточная зона расположена в 500 км от АЭС, в нее входят некоторые районы Калужской, Тульской и Орловской областей. Из-за дождей выпадения цезия легли “пятнами”, поэтому даже на соседних территориях плотность загрязнения могла различаться в десятки раз. Осадки сыграли существенную роль в формировании выпадений — в зонах дождевых осадков загрязнение в 10 и более раз превышало выпадение в “сухих” местах. При этом в России выпадения были “размазаны” на достаточно большой территории, поэтому общая площадь территорий, загрязненных выше 1 Кю/км², в России наибольшая. А в Белоруссии, где выпадения оказались более сконцентрированными, образовалась наибольшая по сравнению с другими странами площадь территорий, загрязненных свыше 40 Кю/км². Плутоний-239 как тугоплавкий элемент не распространился в значительных количествах (превышающих допустимые значения в 0,1 Кю/км²) на большие расстояния. Его выпадения практически ограничились 30-километровой зоной. Однако эта зона площадью около 1 100 км² (где и стронция-90 в большинстве случаев выпало более

10 Кю/км²) стала надолго непригодной для проживания человека и хозяйствования, так как период полураспада плутония-239 составляет 24,4 тыс. лет.

В России общая площадь радиоактивно загрязненных территорий с плотностью загрязнения выше 1 Кю/км² по цезию-137 достигала 100 тыс. км², а свыше 5 Кю/км² — 30 тыс. км². На загрязненных территориях оказалось 7 608 населенных пунктов, в которых проживало около 3 млн. человек. Вообще же радиоактивному загрязнению подверглись территории 16 областей России (Белгородской, Брянской, Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Ленинградской, Нижегородской, Орловской, Пензенской, Рязанской, Саратовской, Смоленской, Тамбовской, Тульской, Ульяновской) и трех республик – Мордовии, Татарстана, Чувашии. Радиоактивное загрязнение затронуло более 2 млн. га сельхозугодий и около 1 млн. га лесных земель. Территория с плотностью загрязнения 15 Кю/км² по цезию-137 находится только в Брянской области, в которой прогнозируется исчезновение загрязнения примерно через 100 лет после аварии. При распространении радионуклидов транспортирующей средой является воздух или вода, а роль концентрирующей и депонирующей среды выполняют почва и донные отложения. Территории радиоактивного загрязнения — это, главным образом, сельскохозяйственные районы. Это значит, что радионуклиды могут попасть с продуктами питания в организм человека. Радиоактивное загрязнение водоемов, как правило, представляет опасность лишь в первые месяцы после аварии. Наиболее доступны для усвоения растениями “свежие” радионуклиды при поступлении азральным путем и в начальный период пребывания в почве (например, для цезия-137 заметно уменьшение поступления с течением времени, т. е. при “старении” радионуклида).

Сельскохозяйственная продукция (прежде всего молоко) при отсутствии соответствующих запретов на ее употребление стала главным источником облучения населения радиоактивным йодом в первый месяц после аварии. Местные продукты питания вносили существенный вклад в дозы облучения и во все последующие годы. В настоящее время, спустя 20 лет, потребление продукции подсобных хозяйств и даров леса дает основной вклад в дозу облучения населения. Принято считать, что 85 % суммарной прогнозируемой дозы внутреннего облучения на последующие 50 лет после аварии составляет доза внутреннего облучения, обусловленная потреблением продуктов питания, которые выращены на загрязненной территории, и лишь 15 % падает на дозу внешнего облучения.

На любом этапе получения продукции и приготовления пищи можно уменьшить поступление радионуклидов в организм человека. Если тщательно мыть зелень, овощи, ягоды, грибы и другие продукты, радионуклиды не будут попадать в организм с частичками почвы. Эффективные пути уменьшения поступления цезия из почвы в растения — глубокая перепашка (делает цезий недоступным для корней растений); внесение минеральных удобрений (снижает переход цезия из почвы в растение); подбор выращиваемых культур (замена на виды, накапливающие цезий в меньшей степени). Уменьшить поступление цезия в продукты животноводства можно подбором кормовых культур и использованием

специальных пищевых добавок. Сократить содержание цезия в продуктах питания можно различными способами их переработки и приготовления. Цезий растворим в воде, поэтому за счет вымачивания и варки его содержание уменьшается. Если овощи, мясо, рыбу варить 5–10 минут, то 30–60 % цезия перейдет в отвар, который затем стоит слить. Квашение, маринование, соление снижает содержание цезия на 20 %. То же относится и к грибам. Их очистка от остатков почвы и мха, вымачивание в солевом растворе и последующее кипячение в течение 30–45 минут с добавлением уксуса или лимонной кислоты (воду сменить 2–3 раза) позволяют снизить содержание цезия до 20 раз. У моркови и свеклы цезий накапливается в верхней части плода, если ее срезать на 10–15 мм, его содержание снизится в 15–20 раз. У капусты цезий сосредоточен в верхних листьях, удаление которых уменьшит его содержание до 40 раз. При переработке молока на сливки, творог, сметану содержание цезия снижается в 4–6 раз, на сыр, сливочное масло — в 8–10 раз, на топленое масло — в 90–100 раз.

Радиационная обстановка зависит не только от периода полураспада (для йода-131 — 8 дней, цезия-137 — 30 лет). Со временем радиоактивный цезий уходит в нижние слои почвы и становится менее доступным для растений. Одновременно снижается и мощность дозы над поверхностью земли. Скорость этих процессов оценивается эффективным периодом полураспада. Для цезия-137 он составляет около 25 лет в лесных экосистемах, 10–15 лет — на лугах и пашнях, 5–8 лет — в населенных пунктах. Поэтому радиационная обстановка улучшается быстрее, чем происходит естественный расход радиоактивных элементов.

Радиационная обстановка также улучшалась в результате проведения защитных мероприятий. Для предотвращения разноса пыли асфальтировались дороги и накрывались колодцы; перекрывались крыши жилых домов и общественных зданий, где в результате выпадений скапливались радионуклиды; местами снимался почвенный покров; в сельском хозяйстве проводились специальные мероприятия для снижения загрязнения сельскохозяйственной продукции.

Атомная энергетика сегодня находится под особым контролем государственных структур, особенно после известного трагического взрыва на третьем блоке Чернобыльской АЭС (май 1986 г.) и недавней (март 2011 г.) катастрофы в Фукусиме (Япония), где в результате прорыва волны цунами была прервана система охлаждения трех блоков АЭС. И в первом и во втором случаях люди имели дело с устаревшими ядерными реакторами, на которых при наличии высокообогащенного урана сохраняется возможность цепной реакции, а значит, массового радиоактивного заражения. На Фукусиме, где стоят опасные реакторы образца 60-х годов прошлого века, трагедии, подобной чернобыльской, удалось избежать. Здесь на трех реакторах была расплавлена активная зона, образовались трещины в бетонных стенах реакторов. Радиоактивное заражение территории произошло из-за взрыва образовавшихся от перегрева газов водорода. Однако и здесь последствия были чрезвычайно велики, значительная территория выведена из хозяйственного оборота, тысячи людей получили значительные дозы облучения, 80 тысячам вынужденных переселенцев правительство выплатило денежные

компенсации, общая сумма которых превысила 100 млрд. долларов. Сегодня зона отчуждения здесь ограничена, как и вокруг Чернобыльской АЭС, окружностью радиусом 30 км.

Определенный оптимизм по отношению к атомной энергетике сегодня внушают новые технологии, которые позволяют использовать в данной области энергетики слабообогатненное сырье, не способное в процессе его использования взрываться в принципе. Поэтому постепенная замена устаревших блоков АЭС современными является актуальной задачей всех стран, использующих атомную энергетику.

На первый план, однако, сегодня выходят проблемы утилизации накопившихся отходов атомной энергетики, в некоторых регионах нашей страны сложилась весьма опасная ситуация. Из специальных накопителей такие отходы постепенно проникают в окружающую среду, выводя из хозяйственного оборота значительные территории. Эта проблема касается, прежде всего, Урала, районов базирования атомного флота, полигонов испытания атомного оружия. Кроме того, в последние десятилетия резко возросла опасность террористических актов.

Аварии на химически опасных объектах

Особого внимания среди техногенных катастроф требует химическая промышленность, которую рассмотрим более детально. Крупные аварии на химически опасных объектах (ХОО) являются одними из наиболее опасных технологических катастроф, которые могут привести к массовому отравлению и гибели людей и животных, значительному экономическому ущербу и тяжелым экологическим последствиям. Их причины в большинстве случаев связаны с нарушениями установленных норм и правил при проектировании, строительстве и реконструкции ХОО, нарушением технологии производства, правил эксплуатации оборудования, машин и механизмов, аппаратов и реакторов, низкой трудовой и технологической дисциплины производственного процесса.

В РФ около 4000 химических объектов, аварии на которых могут привести к массовым поражениям людей. Эти предприятия при своей работе создают немалые запасы ядов, например, на овощебазе запас аммиака может составлять до 150 тонн, а на водопроводной станции – от 100 до 400 тонн хлора.

Наибольшей химической опасности подвергается население Северо-Западного, Центрального, Уральского и Северокавказского регионов, где в зонах вероятного химического заражения проживает более трети населения РФ.

Химическое производство оказывает на окружающую среду три вида воздействия:

- загрязнение природной среды химическими веществами;
- истощение природных ресурсов;
- изменение природных и возникновение антропогенных (техногенных) ландшафтов.

Химически опасными объектами (ХОО) называют предприятия, хранящие, использующие, перерабатывающие или транспортирующие ОХВ, которые при

авариях могут привести к заражению окружающей природной среды и гибели живых организмов.

Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) – это сравнительно новое понятие, присвоенное группе опасных химических веществ, которые на протяжении свыше трех десятилетий в гражданской обороне назывались сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ).

Ниже приводится перечень наиболее распространенных АХОВ и предельно допустимые концентрации этих веществ (ПДК) в воздухе рабочей зоны и населенных пунктов. Значение приведенных предельно допустимых концентраций характеризует токсичность веществ. Данный перечень включен в Методическое пособие по прогнозированию и оценке химической обстановки в чрезвычайных ситуациях, (изд. ГКЧС России, 1993 г.), которое в настоящее время широко используется в органах управления ГОЧС субъектов Российской Федерации и на объектах экономики.

Опасное химическое вещество (ОХВ) – химическое вещество, прямое или опосредованное воздействие которого на человека может вызвать острые и хронические заболевания людей или их гибель.

Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) – вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти химическое заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях.

Перечень производимых промышленностью и используемых в стране химических веществ насчитывает более 70 тысяч наименований. Большинство из них представляет определенную опасность для здоровья людей и окружающей среды. В соответствии с Законом Российской Федерации «О безопасности в промышленности», перечень опасных химических веществ, с указанием их пороговых количеств на промышленных объектах, включает 179 наименований. Однако не все из этих веществ представляют реальную опасность и при авариях могут вызвать ЧС.

Токсичность – способность вещества вызывать отравление (интоксикацию) организма. Токсичность характеризуется дозой вещества, от которой зависит степень поражения организма (степень отравления).

Токсическая доза – количественная характеристика опасности АХОВ, соответствующая определенному уровню поражения при воздействии на живой организм. Другими словами, это количество вещества, способное вызвать определенный токсический эффект. Токсическая доза может быть пороговой, выводящей из строя и летальной.

Предельно допустимая концентрация ОХВ (ПДК) – максимальное количество опасных химических веществ в почве, воздушной или водной среде, продовольствии, которое при постоянном контакте с человеком или при воздействии на него за определенный промежуток времени практически не влияет на здоровье людей и не вызывает неблагоприятных последствий.

Все АХОВ по биологическому воздействию на организм подразделяют на вещества остронаправленного и кумулятивного действия. Вещества

остронаправленного действия, в свою очередь, делятся по преимущественному биологическому воздействию на несколько групп. В России складывается высокая химическая опасность в основном по двум веществам – аммиаку и хлору.

Развитие химических аварий обладает рядом особенностей и протекает в определенной последовательности.

Химическая авария – событие на ХОО, в результате которого произошел выброс (пролив) химического вещества в окружающую среду, химическое заражение территорий и гибель людей, животных, растений.

Выброс ОХВ – выход (испарение) ОХВ за короткий промежуток времени, при разгерметизации технологических установок, емкостей для хранения или транспортировании в количестве, способном вызвать химическую аварию (заражение).

Пролив ОХВ – вытекание ОХВ при разгерметизации из технологических установок, емкостей для хранения и транспортировании в количестве, способном вызвать химическую аварию (заражение).

Химическое заражение – распространение ОХВ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Зона химического заражения – территория или акватория, в пределах которой распространены или куда привнесены ОХВ в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений, в течение определенного времени.

Развитие химической аварии происходит по следующей схеме: авария – выброс АХОВ – заражение территорий – поражение людей – гибель живых организмов.

Очаг химического поражения – территория, в пределах которой произошли массовые поражения людей, животных в результате воздействия ОХВ. Формирование зоны химического заражения характеризуется сложностью прогнозирования химической обстановки ввиду нелинейности процесса образования облака АХОВ.

Кроме отмеченных выше отраслей экономики (атомной энергетики и химической промышленности), находящихся под постоянным вниманием МЧС, к особо опасным техногенным ЧС также относятся:

- Транспортные катастрофы, включающие крушение пассажирских и товарных поездов, судов, авиационные катастрофы.
- Пожары и взрывы в зданиях, на промышленных объектах, в метрополитенах, на объектах добычи, хранения и переработки горючих и взрывчатых веществ, в подземных выработках.
- Аварии с выбросом биологически опасных веществ на предприятиях промышленности и научно-исследовательских учреждениях.
- Аварии на электроэнергетических объектах: электростанциях, ЛЭП, трансформаторных подстанциях, контактных сетях.
- Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения с массовым выбросом загрязняющих веществ.

- Аварии на гидротехнических сооружениях, крупных водохранилищах, накопителях отходов.
- Гидродинамические аварии с прорывом плотин, дамб, шлюзов и последующие массовые затопления, смыв плодородных почв на обширных территориях.

5.4. Аварии и порядок их расследования

Классификация аварий, приведших к чрезвычайным ситуациям, определена **постановлением Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 года № 1094 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»** (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996 г., № 39, 4563).

Федеральные органы исполнительной власти, которым в установленном порядке предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативно-правового регулирования, специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности, по согласованию с Госгортехнадзором России разрабатывают и утверждают отраслевые нормативные документы, конкретизирующие, с учетом имеющихся особенностей, организацию проведения технического расследования причин аварий, оформление акта технического расследования и учета аварий в соответствии с их компетенцией.

Техническому расследованию подлежат причины аварий, приведших к:

- – разрушению сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, **указанных в приложении 1 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;**
- – неконтролируемым взрывам и (или) выбросам опасных веществ.

Причины инцидентов, повлекших за собой отказы или повреждения технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонения от режима технологических процессов, но не вызвавших разрушения сооружений и (или) технических устройств, устанавливаются и анализируются с учетом требований, изложенных в разделе 5 настоящего Положения.

По каждому факту возникновения аварии на опасном производственном объекте производится техническое расследование ее причин.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект:

- – незамедлительно сообщает об аварии по форме приложения 2 в территориальный орган Госгортехнадзора России и в соответствующие федеральные органы исполнительной власти, которым в установленном порядке предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативно-правового

регулирования, специальные разрешительные, контрольные надзорные функции в области промышленной безопасности, вышестоящий орган (организацию) (при наличии таковых), орган местного самоуправления, государственную инспекцию труда по субъекту Российской Федерации, территориальное объединение профсоюзов;

- – при авариях, сопровождающихся выбросами, разливами опасных веществ, взрывами, пожарами, сообщает, соответственно, в территориальные органы МЧС России, Госкомэкологии России. Государственной противопожарной службы МВД России, МЧС России;
- – сохраняет обстановку на месте аварии до начала расследования, за исключением случаев, когда необходимо вести работы по ликвидации аварий и сохранению жизни и здоровья людей;
- – принимает участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимает меры по устранению причин и недопущению подобных аварий;
- – осуществляет мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте;
- – принимает меры по защите жизни и здоровья работников и окружающей природной среды в случае аварии на опасном производственном объекте.

Руководитель организации несет ответственность за невыполнение требований, изложенных **в предыдущем абзаце** в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Расследования причин аварии и оформление документации

Техническое расследование аварии направлено на установление обстоятельств и причин аварии, размера причиненного вреда, разработку мер по устранению ее последствий и мероприятий для предупреждения аналогичных аварий на заданном и других опасных производственных объектах.

Техническое расследование причин аварии производится специальной комиссией, возглавляемой представителем территориального органа Госгортехнадзора России. В состав комиссии включаются по согласованию представители соответствующих федеральных органов исполнительной власти, которым в установленном порядке предоставлено право осуществлять отдельные функции нормативно-правового регулирования, специальные разрешительные, контрольные или надзорные функции в области промышленной безопасности, либо их территориальных органов, субъекта Российской Федерации и (или) органа местного самоуправления, на территории которых располагается опасный производственный объект, организации, эксплуатирующей опасный производственный объект,

вышестоящего(щей) органа (организации) (при наличии таковых), территориального объединения профсоюзов, страховых компаний (обществ) и других представителей в соответствии с действующим законодательством.

Комиссия назначается приказом по территориальному органу Госгортехнадзора России. В зависимости от конкретных обстоятельств (характера и возможных последствий аварии) специальная комиссия может быть создана по решению Госгортехнадзора России во главе с его представителем. В состав специальной комиссии могут быть также включены представители органов, указанных в пункте 1.5.1, по согласованию с ними.

В соответствии со статьей 12 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Президент Российской Федерации или Правительство Российской Федерации могут принимать решение о создании государственной комиссии по техническому расследованию причин аварии и назначать председателя указанной комиссии.

Комиссия по техническому расследованию причин аварии должна незамедлительно приступить к работе и в течение 10 дней составить акт расследования по форме приложения 1 и другие необходимые документы и материалы, перечисленные в разделе 3 настоящего Положения.

Акт расследования подписывается всеми членами комиссии.

Срок расследования может быть увеличен органом, назначившим комиссию в зависимости от характера аварии и необходимости проведения дополнительных исследований и экспертиз.

Комиссия по техническому расследованию причин аварии может привлекать к расследованию экспертные организации или их специалистов-экспертов и специалистов в области промышленной безопасности, изысканий, проектирования, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, изготовления оборудования, страхования и в других областях.

Для проведения экспертизы причин и характера разрушений сооружений и (или) технических устройств решением комиссии по техническому расследованию аварии могут образовываться экспертные комиссии. Заключение экспертных комиссий представляются комиссии по расследованию аварии и прилагаются в качестве материалов расследования.

В ходе расследования комиссия:

- производит осмотр, фотографирование, в необходимых случаях видеосъемки, составляет схемы и эскизы места аварии и составляет протокол осмотра места аварии;
- взаимодействует со спасательными подразделениями;
- опрашивает очевидцев аварии, получает письменные объяснения от должностных лиц;
- выясняет обстоятельства, предшествовавшие аварии, устанавливает причины их возникновения;
- выясняет характер нарушения технологических процессов, условий эксплуатации оборудования;

- выявляет нарушения требований норм и правил промышленной безопасности;
- проверяет соответствие объекта или технологического процесса проектным решениям;
- проверяет качество принятых проектных решений;
- проверяет соответствие области применения оборудования;
- проверяет наличие и исправность средств защиты;
- проверяет квалификацию обслуживающего персонала;
- устанавливает причины аварии и сценарий ее развития на основе опроса очевидцев, рассмотрения технической документации, экспертного заключения и результатов осмотра места аварии и проведенной проверки;
- определяет допущенные нарушения требований промышленной безопасности и лиц, допустивших эти нарушения;
- предлагает меры по устранению причин аварии, предупреждению возникновения подобных аварий;
- определяет размер причиненного вреда, включающего прямые потери, социально-экономические потери, потери из-за неиспользованных возможностей, а также вред, причиненный окружающей природной среде.

Расчет экономического ущерба от аварии осуществляется организацией, на объекте которой произошла авария, по методикам, утвержденным в установленном порядке. Документ об экономических последствиях аварии подписывается руководителем организации, проводившей расчет. Финансирование расходов на техническое расследование причин аварии осуществляется организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект, на котором произошла авария.

Расследование причин несчастных случаев, происшедших в результате аварии, проводится в соответствии с **Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве**, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 1999 года № 279 («Российская газета» № 59 (2168) от 30.03.99).

Причины несчастных случаев, происшедших с третьими лицами, не связанными трудовыми отношениями с организацией, на которой произошла авария, не подпадающими под действие Положения «О порядке расследования несчастных случаев на производстве», устанавливаются при расследовании причин аварии, вызвавшей несчастные случаи.

Материалы расследования должны включать:

- приказ о назначении комиссии для расследования причин аварии;
- акт технического расследования аварии по форме приложения 1, к которому прилагаются:
- протокол осмотра места аварии с необходимыми графическими, фото- и видеоматериалами;

- распоряжение председателя о назначении экспертной комиссии (если в этом есть необходимость) и другие распоряжения, издаваемые комиссией по расследованию аварий;
- заключение экспертной комиссии об обстоятельствах и причинах аварии с необходимыми расчетами, графическим материалом и т. п.;
- докладную записку Военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ), газоспасательных служб (ГСС), противодиванных военизированных частей (ПФВЧ) и служб предприятия о ходе ликвидации аварии, если они принимали в ней участие;
- протоколы опроса и объяснения лиц, причастных к аварии, а также должностных лиц, ответственных за соблюдение требований промышленной безопасности;
- справки об обученности и проведении инструктажа по технике безопасности и проверке знаний производственного персонала;
- справки о размере причиненного вреда;
- форму учета и анализа аварий согласно приложению 3;
- другие материалы, характеризующие аварию, в том числе о лицах, пострадавших от аварии.

Организация не позднее трех дней после окончания расследования рассылает материалы расследования аварий Госгортехнадзору России и его территориальному органу, производившему расследование, соответствующим органам (организациям), представители которых принимали участие в расследовании причин аварии, территориальному объединению профсоюзов, органам прокуратуры по месту нахождения организации, НТЦ «Промышленная безопасность» Госгортехнадзора России.

По результатам расследования аварии руководитель организации издает приказ, предусматривающий осуществление соответствующих мер по устранению причин и последствий аварии и обеспечению безаварийной и стабильной эксплуатации производства, а также по привлечению к ответственности лиц, допустивших нарушения правил безопасности.

Руководитель организации представляет письменную информацию о выполнении мероприятий, предложенных комиссией по расследованию аварии, организациям, представители которых участвовали в расследовании. Информация представляется в течение десяти дней по окончании сроков выполнения мероприятий, предложенных комиссией по расследованию аварии.

Установление причин и учет инцидентов на опасном производственном объекте

Установление причин, анализ и учет инцидентов осуществляются организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект.

Порядок проведения работ по установлению причин инцидентов определяется руководством организации по согласованию с территориальным органом Госгортехнадзора России.

Для установления причин инцидентов создается комиссия. Состав комиссии назначается руководителем организации (установление причин инцидентов в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производстве производится с обязательным участием территориальных органов Госгортехнадзора России).

Результаты работы по установлению причин инцидента оформляются актом по форме, установленной предприятием. Акты расследования должны содержать информацию о дате и месте инцидента, его причинах и обстоятельствах, принятых мерах по ликвидации инцидента, продолжительности простоя и материальном ущербе, в том числе вреде, нанесенном окружающей природной среде, а также меры по устранению причин инцидента.

Учет инцидентов на опасном производственном объекте ведется в специальном журнале, где регистрируются дата и место инцидента, его характеристика и причины, продолжительность простоя, экономический ущерб (в том числе вред, нанесенный окружающей природной среде), меры по устранению причин инцидента и отметка о их выполнении.

Организация ведет анализ причин инцидентов и ежеквартально сообщает в территориальный орган Госгортехнадзора России информацию о количестве инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

Территориальные органы Госгортехнадзора России осуществляют контроль учета и анализа инцидентов на опасных производственных объектах, а также проверку достаточности разработанных мер по устранению причин и предупреждению инцидентов и их выполнения в установленные сроки.

В случаях, если инциденты имеют негативные экологические последствия, ежеквартальная информация о них сообщается и в территориальный орган Госкомэкологии России.

Учет и анализ аварий, происшедших на опасном производственном объекте

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, ведет учет аварий, анализирует причины их возникновения; один раз в полугодие представляет в территориальный орган Госгортехнадзора России информацию о количестве аварий, причинах их возникновения и принятых мерах.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, по мотивированным запросам органов власти субъектов Российской Федерации или органов местного самоуправления, федеральных органов исполнительной власти или их территориальных органов может

предоставлять информацию о причинах возникновения аварий и принимаемых мерах по их устранению.

Территориальные органы Госгортехнадзора России в течение суток с момента происшедшей аварии передают в Госгортехнадзор России оперативные сведения об авариях на опасном производственном объекте по установленной форме приложения 2.

Учет аварий осуществляется в соответствии с примерным перечнем видов аварий по отраслям (направлениям) надзора согласно приложению 4.

Материалы по результатам расследования причин аварий и мерах по их предупреждению, в зависимости от масштабов аварии и предлагаемых мер, рассматриваются на советах территориальных органов Госгортехнадзора России, коллегии Госгортехнадзора России, коллегиях (совещаниях) федеральных органов исполнительной власти с участием представителей Рострудинспекции (по согласованию с ними).

На основании анализа причин аварий, происшедших на опасных производственных объектах, Госгортехнадзор России и другие федеральные органы исполнительной власти, которым в установленном порядке предоставлено право осуществлять нормативное регулирование в области промышленной безопасности, при необходимости, вносят соответствующие дополнения, изменения в нормативные акты, содержащие требования безопасного ведения работ на опасных производственных объектах, в пределах их компетенции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите шкалы интенсивности землетрясений и определите различия между ними.
2. Назовите опасные факторы вулканической деятельности.
3. Назовите главные особенности антисейсмического строительства.
4. Что такое оползни и сели?
5. Перечислите мероприятия для предупреждения схода лавин.
6. Что такое циклоны и антициклоны?
7. Что определяют шкалой Бофорта?
8. Что такое смерчи и торнадо?
9. Чем отличается паводок от половодья?
10. Чем отличаются заторы от зажоров?
11. Назовите главные космические опасности.
12. Почему аварии и катастрофы на атомных и химических объектах считаются особо опасными?
13. Перечислите основные загрязненные территории РФ.
Назовите организации, принимающие участие в расследовании аварий и катастроф.

ПОДГОТОВКА ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ К УСТОЙЧИВОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ В ЧС

6.1. Статистика чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Бурный рост промышленности в большинстве стран мира особенно ускорился к концу XX и началу XXI века. Техногенные катастрофы постепенно приобрели характер глобальных. Эта тенденция сопровождается увеличением террористических атак. В качестве иллюстрации приведем некоторые данные по наиболее крупным авариям и катастрофам, имевшим место в мире за последние 100 лет. Каждая из рассматриваемых ЧС имеет свои особенности и демонстрирует определенные тенденции развития общества.

Взрыв Тунгусского метеорита на территории России ознаменовал открытие новой эпохи катастроф в двадцатом столетии, напомнил развивающемуся человечеству о неукротимых и опасных силах природы. Гибель «Титаника» с многочисленными жертвами еще раз показала уязвимость человека перед силами и явлениями природы и опасность его неоправданной самоуверенности.

Первая мировая война принесла миру реальность масштабного применения химического оружия и открыла эпоху химической опасности как в военном деле, так и в промышленном производстве.

Взрыв сухогруза «Монблан» в проливе Те-Нарроус, близ Галифакса, полностью уничтоживший город на Канадском побережье, – один из самых мощных неядерных взрывов столетия.

Взрывы в развитых странах Европы на промышленных предприятиях показали необходимость обеспечения безопасности в промышленности не только в соответствии с уровнем технического развития, но и адекватно техногенным угрозам.

Вторая мировая война показала уязвимость (незащищенность), в первую очередь, мирного гражданского населения, объектов экономики и транспорта.

Создание атомной энергетики в свою очередь привело к чрезвычайным ситуациям в новой для человека области деятельности. Аварии на АЭС отмечались в Англии, США, СССР. По мере разработки и совершенствования атомного оружия такие аварии были зафиксированы на территориях всех стран, которые им овладели.

Ошибки в технологии хранения радиоактивных отходов и ядерных материалов привели к Кыштымской трагедии – радиационной аварии, последствия которой до сих пор не ликвидированы на территории трех областей России. Даже эксплуатация первой атомной подводной лодки СССР привела к аварии реактора и угрозе ядерной катастрофы. Следует отметить, однако, что многие катастрофы трудно было предотвратить, так как ученые

шли по неизведанному пути, пути экспериментов, делали первые шаги, использовали новые технологии.

Знаменательна авария на химическом производстве в маленьком итальянском городке Севезо. Последствия аварии окончательно подтвердили чрезвычайно токсичные свойства соединений семейства диоксинов и заставили научную общественность и власти разработать нормативно-правовую базу обеспечения безопасности в промышленности. Впоследствии документы, разработанные как итог научной работы по изучению причин аварии, легли в основу общеевропейских подходов в области обеспечения промышленной безопасности.

Авария на американской атомной станции «Три Майл Айленд» стала предвестником Чернобыля. Ее масштабы были значительно меньше тех, которые принес Чернобыль, но ликвидация последствий аварии в США продолжалась более 10 лет.

Авария ракетной сборки после запуска ракеты с космодрома Плесецк привела к угрозе загрязнения Северной Двины. Ликвидировали последствия аварии войска Гражданской обороны. В этой ситуации стало очевидным, что не отработана технология и отсутствуют технические средства для утилизации высокотоксичного ракетного топлива (гептила).

Выброс метилизоцианата на химическом производстве удобрений в Индийском городе Бхопал вскрыл целый ряд проблем:

- возможность размещения опасных производств иностранных компаний вне действия жестких требований нормативных документов в области промышленной безопасности на территории других государств;
- возможность обойти международные соглашения о запрещении разработки, хранения и применения химического оружия под видом использования опасных химических веществ в промышленности;
- отсутствие должного внимания к проблемам обеспечения безопасности населения и предупреждению ЧС техногенного характера в развивающихся странах.

О Чернобыльской катастрофе написано и сказано много, но точка в истории этой проблемы поставлена будет не скоро. Можно с уверенностью сказать, что о Чернобыле знает весь мир. Однако мало кому известно, что буквально через несколько месяцев мир вновь оказался на грани ядерной катастрофы. Такая ситуация сложилась в результате аварии атомной подводной лодки К-219 (СССР), находившейся на боевом дежурстве у берегов Америки. Это событие показало, что деятельность вооруженных сил даже вне вооруженного конфликта несет в себе опасность для населения.

К сожалению, последнее десятилетие ушедшего века принесло новую масштабную проблему – терроризм. Террористические акции стали реальной действительностью нашего времени. В сочетании с опасностями, которые нас окружают, террористические акты и акции на территории мегаполисов многократно увеличивают актуальность мероприятий по предупреждению ЧС

в техносфере. Очевидно, что дальнейшее развитие общества возможно лишь вместе с решением вопросов его безопасности.

6.2. Условия устойчивого развития

Подготовка экономики к устойчивому функционированию в чрезвычайных ситуациях (это касается отрасли, территории, объекта, независимо от формы собственности и сферы деятельности) – комплекс экономических, организационных, инженерно-технических, специальных и технологических мероприятий, осуществляемых с целью достижения устойчивости ее функционирования в чрезвычайных ситуациях.

Повышение устойчивости функционирования экономики, и ее территориальных и отраслевых звеньев достигается осуществлением мероприятий, направленных на:

- предотвращение и уменьшение возможности образования крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- снижение возможных потерь и разрушений в случае их возникновения, а также от современных средств поражения и вторичных поражающих факторов;
- создание условий для ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, а также последствий применения современных средств вооружений, проведение работ по восстановлению нарушенного хозяйства и обеспечение жизнедеятельности населения.

В настоящее время общее руководство подготовкой экономики к устойчивому функционированию осуществляет правительство РФ, правительство республик в составе РФ, органы государственной власти края, области, города, района. Непосредственное руководство разработкой и проведением мероприятий по повышению устойчивости осуществляют министерства, госкомитеты и ведомства, КЧС территориальных органов исполнительной власти, руководители объединений и объектов экономики. На них возлагается ответственность за выделение для этих целей необходимых материальных и финансовых средств.

Основными направлениями по повышению устойчивости функционирования экономики страны являются:

- обеспечение защиты населения и его жизнедеятельности в ЧС и военное время;
- рациональное размещение производительных сил на территории страны;
- подготовка к работе в ЧС и военное время отрасли экономики;
- готовность выполнения работ по восстановлению экономики в условиях ЧС и военного времени;
- подготовка системы управления экономикой для решения задач в условиях ЧС и военного времени.

Применительно к этим основным направлениям должны разрабатываться и осуществляться конкретные мероприятия по повышению

устойчивости: в отраслях экономики – по отрасли (подотрасли) в целом, по подведомственным объединениям и объектам с учетом специфики и перспектив дальнейшего развития отрасли; в территориальных звеньях – по субъекту Федерации в целом, экономическим районам, областям, районам, городам и другим населенным пунктам, а также по отраслям и объектам федерального подчинения с учетом природных, экономических и других местных особенностей.

Для отраслевого звена объединения, объекта основные направления повышения устойчивости трактуются следующим образом:

- обеспечение защиты рабочих, служащих, членов семей, населения проживающего в ведомственных населенных пунктах, и их жизнедеятельности чрезвычайных ситуациях;
- рациональное размещение производительных сил отрасли, объединения, производственных фондов объекта на соответствующей территории;
- подготовка отрасли, объединения, объекта к работе в чрезвычайных ситуациях;
- подготовка к выполнению работ по восстановлению отрасли, объединения (объекта) в чрезвычайных ситуациях;
- подготовка системы управления отраслью, объединением (объектом) для задач в чрезвычайных ситуациях.

По основным направлениям разрабатываются и осуществляются мероприятия по повышению устойчивости:

- в территориальных звеньях (республика, край, область, город, район) с учетом природных, экономических и других особенностей этих звеньев;
- в отрасли экономики – по отрасли в целом, по ее подведомственным объединениям и объектам с учетом специфики их деятельности и перспектив дальнейшего развития.

Мероприятия по повышению устойчивости функционирования экономики осуществляются в основном, заблаговременно, а также с учетом перспектив развития и совершенствования способов и средств поражения экономики в военное время, возможных последствий крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий в мирное время.

Мероприятия, которые по своему характеру не могут быть осуществлены заблаговременно, проводятся, возможно, в короткие сроки в чрезвычайных ситуациях (эвакуация, изменения технологических режимов работы, производственных связей, структуры управления и др.).

Предложения по повышению устойчивости функционирования экономики и ее звеньев разрабатываются на основе результатов научных исследований, обобщения и анализа опыта мобилизационной подготовки и выполнения задач РСЧС. Проводится два вида исследовательской работы по устойчивости: во-первых, специальные исследования, проводимые главным образом силами инженерно-технологического персонала объектов и местных органов управления экономикой; во-вторых, научно-исследовательские и

опытно-конструкторские работы, проводимые учреждениями в республиканском (территориальном, региональном) и отраслевых масштабах. Оба вида исследований дополняют друг друга, являясь важной составной частью организаторской работы по решению проблем устойчивости, поэтому необходимо совершенствовать методику и организацию их проведения.

Мероприятия по повышению устойчивости функционирования экономики, требующие капиталовложений и материально-технических средств, предусматриваются в планирующих документах. Часть мероприятий по повышению устойчивости функционирования экономики предусматривается в планах гражданской обороны и планах действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Контроль над выполнением мероприятий и заданий по повышению устойчивости функционирования экономики, предусмотренных планом социально-экономического развития, мобилизационными планами, осуществляется плановыми органами, вторыми управлениями и отделами, другими функциональными управлениями и отделами в установленном порядке.

В целом на основании накопленного опыта общую схему организации работы по повышению устойчивости функционирования экономики можно разделить на 3 основных этапа:

- исследовательский, на котором выявляются наиболее уязвимые места звена экономики, вырабатываются предложения по их устранению;
- этап проверки и оценки предлагаемых мероприятий на эффективность, выбор наиболее целесообразных решений для данных условий. В этой связи трудно переоценить учения ГО, на которых можно проверить рекомендации по повышению устойчивости функционирования любого звена экономики, получить по ним объективные заключения;
- этапы реализации мероприятий через установленную систему планирования и контроля.

В первую очередь надо готовить те отрасли, которые вносят наиболее весомый вклад в производство оборонной и важнейшей народнохозяйственной продукции, в обеспечение жизнедеятельности населения, а также в проведение неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Это, прежде всего, отрасли топливно-энергетического комплекса, промышленного, сельскохозяйственного производства, транспортной системы, материально-технического снабжения, торговли и общественного питания.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – это совокупность отраслей, участвующих в добыче и переработке, транспортировке, хранении и использовании топлива, производстве и передаче к потребителям электроэнергии и тепла. В подготовке ТЭК основная ответственность возлагается на соответствующие министерства и ведомства. Однако непосредственно в областях, городах, районах за работу объектов и систем, входящих в ТЭК, эту ответственность несут и местные органы управления.

Подготовка ТЭК к работе в чрезвычайных ситуациях направлена на обеспечение экономики, прежде всего, ответственных потребителей. К ответственным потребителям относятся объекты Минобороны и оборонной промышленности, а также другие отрасли, обеспечивающие удовлетворение оборонных и важнейших народнохозяйственных нужд электрической и тепловой энергией, а также таких объектов, на которых при возникновении перебоев в электро-, теплоснабжении возможны аварии и катастрофы (предприятия химической, нефтеперерабатывающей, металлургической промышленности и др.).

С целью подготовки ТЭК предусматривается: создание резерва энергетических мощностей, прежде всего, путем строительства дополнительных защищенных электростанций. Для городов и объектов, расположенных по берегам судоходных рек и водоемов, в качестве резерва энергомоощностей могут быть использованы силовые установки судов, земснарядов, плавучих кранов и других плавсредств. При этом следует лишь оборудовать и содержать в готовности к использованию береговые устройства для приема и передачи энергии к потребителям.

В качестве резерва энергомоощностей могут и должны использоваться выводимые из эксплуатации мелкие ведомственные электростанции и котельные, которые не используются в единой централизованной или местной системе электро- и теплоснабжения. Резерв энергомоощностей может быть образован также путем пополнения парка передвижных электростанций и подстанций на железнодорожном и автомобильном ходу. Кроме того, в качестве резерва можно использовать генераторы и двигатели, применяемых для различных нужд в народном хозяйстве, с приводом от автомобилей, тракторов и т.п.

Целесообразно взять на учет и планировать использование в чрезвычайных ситуациях передвижные источники энергоснабжения, имеющиеся в строительных организациях, леспромхозах, в сельском хозяйстве, на транспорте.

С учетом возможного выхода из строя в чрезвычайных ситуациях отдельных электростанций, линий электропередач, подстанций и потребителей электроэнергии заблаговременно проводятся подготовительные работы, составляются графики по оперативному отключению при необходимости менее ответственных потребителей. В этом случае обеспечиваются энергией наиболее ответственные объекты (предприятия оборонной промышленности, транспорта, связи, городского хозяйства, здравоохранения, шахты и т.п.). В этой связи все заинтересованные органы управления экономикой области определяют перечень ответственных потребителей с тем, чтобы районные энергетические управления предусмотрели необходимые меры по обеспечению надежного снабжения таких потребителей в чрезвычайных ситуациях.

В категорированных городах предусматривается преимущественное развитие подземных кабельных электросетей вместо воздушных. Тепловые

электростанции, котельные заблаговременно готовятся к работе на резервных видах топлива, поддерживается на должном уровне техническая готовность для перехода с одного вида топлива на другой, систематически проводятся тренировки с персоналом. Целесообразно на учениях ГО при отработке вопросов устойчивости практиковать переход таких объектов на работу с использованием резервных видов топлива.

В тех областях, где имеется возможность, следует шире использовать возобновляемые источники энергии – солнечные, ветровые, приливные, геотермальные. В нашей стране имеется более 60 крупных геотермальных источников. Положительный опыт использования геотермальных вод имеется, например, на Камчатке. Горячие подземные источники имеются во многих областях РФ. Стоимость отопления горячими водами, даже с учетом затрат на бурение скважин, в несколько раз ниже, чем при использовании твердого и жидкого топлива.

Надежность топливоснабжения обеспечивается созданием научно обоснованных нормативных запасов топлива, рациональным, надежным его хранением. Разработка нормативов запасов топлива осуществляется с учетом природных условий в данной области, специализации ее экономики. Хранение жидкого и газообразного топлива лучше всего организовывать в заглубленных и подземных хранилищах вблизи основных топливопотребителей. Вблизи крупных промышленных центров (например, Москва, С.-Петербург, Самара и др.) уже созданы такие подземные хранилища газа. Их объем планировалось довести до 50 млрд. м³. По подсчетам специалистов, этого запаса достаточно для работы основных топливопотребителей в течение трех месяцев.

С созданием нормативных запасов по другим видам топлива (уголь, мазут) в настоящее время картина не столь оптимистична. Это связано в основном с транспортными, а в последнее время и с другими трудностями. Отсюда понятно, как важно изыскивать возможности использования местных видов топлива. Во многих областях такие возможности имеются. Однако в силу различных причин эти возможности используются слабо.

Важная роль в обеспечении устойчивости системы жизнеобеспечения экономики территории (области) принадлежит водоснабжению. Поэтому вновь проектируемые системы водоснабжения категоризованных городов базируются на нескольких независимых источниках воды.

Водоисточники, водопроводные сооружения, водозаборные скважины и шахтные колодцы защищаются от заражения радиоактивными отравляющими веществами и бактериальными средствами. Насосные станции запитываются электроэнергией от двух независимых источников по линиям, не отключаемым при обеспечении других потребителей. Часть скважин категоризованных городов оборудуется за чертой городской застройки. Создаются подземные защищенные резервуары чистой воды для обеспечения водой населения, в частности на каждой водопроводной станции предусматривается создание 3-суточного запаса чистой воды в подземных резервуарах исходя из установленной нормы – 10 л на человека в сутки. При

планировании строительства и ввода в эксплуатацию новых водопроводов, старые сохраняются в качестве резервных. В системах технического водоснабжения водоемких предприятий предусматривается оборотное водоснабжение.

Выбор источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и построения распределительных сетей воды производится на основе разрабатываемых территориальных водных балансов в зависимости от объема, структуры и плотности водопотребления, с учетом эксплуатации сетей в чрезвычайных условиях.

Учитывая то обстоятельство, что система водоснабжения городов и объектов экономики может нормально функционировать при надежной работе системы канализации, предусматриваются мероприятия по ее подготовке к работе в чрезвычайных условиях: устраивают соединительные и перепускные линии, аварийные сбросы в ближайшие овраги, балки и проточные водоемы.

На очистных сооружениях для нейтрализации и очистки сточных жидкостей и осадков от РВ, ОВ, БС создается не менее чем десятидневный запас реагентов, накапливается фонд передвижных насосов с автономным источником питания.

Промышленное производство – наиболее важная составная часть экономики территории (области). Основную работу по подготовке промышленных предприятий центрального подчинения к работе в военное время и чрезвычайных ситуациях мирного времени выполняют отраслевые органы управления. Вместе с тем на территории области имеется промышленность местного подчинения. Ее подготовка, контроль и оказание помощи – обязанность местных органов управления.

В целом мероприятие по подготовке промышленного производства можно объединить в несколько групп. Важную роль играет дублирование выпуска оборонной и важнейшей народнохозяйственной продукции. Органы управления экономики заблаговременно определяют виды продукции, подлежащие дублированию, устанавливают возможность и необходимость их дублирования на территории области или соседних областей, определяют дублеров, формируют для них производственные связи, определяют время использования дублеров, способ дублирования. Предусматривается также переориентация предприятий гражданских отраслей для выпуска продукции оборонного назначения и резервирование производственных мощностей для покрытия дефицита выпуска важнейших видов продукции в чрезвычайных ситуациях, создание в малых и средних городах филиалов крупных предприятий и объединений, действующих в категорированных городах.

Надежность дублирования во многом будет зависеть от обеспеченности дублера энергией, кадрами, заранее подготовленной технической документацией. Важным элементом подготовки промышленности к работе в чрезвычайных ситуациях является кооперирование и специализация предприятий, расположенных на территории области. Это дает возможность полнее использовать местные сырьевые и энергетические ресурсы, вторичные

и попутные материалы, сократить объем перевозок. Кооперированию способствует переход предприятий на прямые хозяйственные связи, которые предусматриваются законом на предприятиях (объединениях). Прямые хозяйственные связи позволяют сократить путь от производителя к потребителю, избавиться от необходимости хранения продукции на промежуточных складах и базах, расположенных часто в зонах возможных разрушений.

Подготовка промышленности к работе в чрезвычайных ситуациях достигается также внедрением в технологию производства малооперационных, максимально автоматизированных процессов. Немаловажная роль в подготовке промышленности отводится исключению, ограничению производства важнейших видов продукции за счет импортного дефицитного оборудования, сырья и материалов, замене их на отечественные виды.

Совершенно необходимым в подготовке промышленного производства на работе в чрезвычайных условиях является создание страхового фонда технической документации на выпуск важнейших видов оборонной и народнохозяйственной продукции, обеспечение надежности ее хранения. В целях обеспечения защиты основных производственных фондов, избежания возможных потерь и разрушений в чрезвычайных условиях предусматривается:

- внедрение технологических процессов и конструкций, обеспечивающих снижение опасности возникновения аварийных ситуаций, а также защиту уникального оборудования, аппаратуры и приборов в чрезвычайных ситуациях;
- размещение технологических установок и оборудования в тех случаях, когда это допустимо по условиям эксплуатации, на открытых площадях или под легкими огнестойкими навесами.

Ряд мероприятий по подготовке промышленного производства к работе в чрезвычайных условиях проводится с целью уменьшения опасности возникновения вторичных очагов поражения от АХОВ, ВВ, ЛВЖ (легковоспламеняющиеся жидкости), количество которых на некоторых предприятиях достигает нескольких десятков, сотен, а то и тысяч тонн. К таким мероприятиям относятся: обваловывание или заглубление емкостей с этими веществами; устройство поддонов, дополнительных емкостей для аварийного слива; samozапирающихся обратных клапанов и т. п.

Кроме того, предусматриваются мероприятия на «особый период» по максимально возможному сокращению запасов таких веществ, находящихся на промежуточных складах и в технических емкостях до минимума, необходимого в производственном процессе. Местные органы управления и управления по делам ГОЧС должны осуществлять контроль за тем, чтобы объем текущих запасов АХОВ и ВВ на предприятиях не превышал нормативов, устанавливаемых министерствами и ведомствами. Для

повышения пожаробезопасности внедряются автоматизированные системы сигнализации и пожаротушения, устраиваются искусственные водоемы.

Важным мероприятием на предприятиях с непрерывными технологическими процессами являются разработка и строгое соблюдение графиков по безаварийной остановке производства в случае внезапного отключения или прекращения подачи электроэнергии, воды, тепла.

Кроме общих мероприятий на объектах предусматриваются мероприятия исходя из особенностей конкретных объектов, а также той роли и места, которые они занимают в народном хозяйстве. В частности, на объектах пищевой промышленности предусматривается:

- внедрение автоматических и закрытых поточных линий, обеспечивающих надежную изоляцию пищевых продуктов от внешней среды, их расфасовку и упаковку в защитную тару;
- герметизация складов, хранилищ и холодильников;
- контроль зараженности пищевого сырья и продовольствия;
- внедрение современных методов и способов консервации и бесхолодильного хранения продовольствия и пищевых продуктов массового потребления с длительными сроками хранения.

В лесной, деревообрабатывающей промышленности, а также промышленности строительных материалов предусматривается:

- разработка технологических схем изготовления строительных материалов и конструкций с использованием местного сырья;
- использование отходов производства химической, металлургической местной и других отраслей промышленности для производства строительных материалов и других мероприятий.

В лесном хозяйстве (Федеральная служба лесного хозяйства России, Рослесхоз) предусматривается:

- защита лесов от биологических и химических средств поражения;
- проведение профилактических противопожарных мероприятий;
- внедрение новых средств и способов разведки и тушения лесных пожаров, особенно прилегающих к важным промышленным центрам, транспортным узлам и коммуникациям.

В местной промышленности предусматривается: наращивание производственных мощностей по переработке вторичного сырья и отходов химической, лесной, деревообрабатывающей промышленности, машиностроения, обработки металлов.

Основная роль в подготовке сельскохозяйственного производства к функционированию в чрезвычайных условиях принадлежит местным органам, которые осуществляют повседневное руководство сельским хозяйством на своих территориях.

Подготовка транспортной системы к работе в чрезвычайных ситуациях ведется в целях дальнейшего повышения ее надежности и возможностей по выполнению народнохозяйственных, воинских и эксплуатационных перевозок. Это достигается рассредоточенным размещением объектов

транспорта и транспортных средств, развитием и совершенствованием транспортных коммуникаций, повышением их пропускной способности, надежным обеспечением транспортных средств и объектов электроэнергией, топливом, водой, запасными частями и агрегатами, совершенствованием сетей ремонтных и обслуживающих предприятий. Значительная роль в подготовке транспортной системы принадлежит и местным органам управления, в том числе по делам ГОЧС.

Система материально-технического снабжения (МТС) сочетает территориальный и отраслевой принципы построения и основана на тесном взаимодействии соответствующих звеньев управления. В ее состав входят соответствующие министерства и ведомства, а также областные управления снабжения и сбыта. Исходя из сложной структуры системы МТС, подготовка ее к работе в чрезвычайных условиях является весьма трудным процессом. В целом эта подготовка должна быть направлена на бесперебойное обеспечение материально-техническими ресурсами отраслей, задействованных в выпуске оборонной и другой важнейшей продукции для удовлетворения неотложных нужд экономики и потребностей Вооруженных Сил, и включает в себя:

- рациональное размещение запасов материальных ресурсов на территории области и установление оптимальных объектов их хранения на базах и складах;
- совершенствование хозяйственных связей и кооперативных поставок в пределах области с максимальным использованием ее ресурсов и производственных мощностей;
- взаимное согласование действий всех участников процесса снабжения по переходу в военное время к единому руководству снабженческо-сбытовыми организациями, расположенными на территории области, независимо от ведомственной принадлежности;
- подготовку резервных и дублирующих вариантов МТС на случай нарушения установленных хозяйственных связей;
- изыскание возможностей замены дефицитных и импортных видов сырья и материалов;
- поиск возможностей по ускоренной отгрузке из категорированных городов готовой продукции, а также переадресовке поставок материальных средств.

Важное место в обеспечении устойчивого функционирования экономики области в чрезвычайных условиях занимает торговля и общественное питание. Мероприятия организационного характера предусматривают:

- создание на базе предприятий общественного питания подразделения для обеспечения продовольствием и предметами первой необходимости личного состава невоенизированных формирований и пострадавшего населения, также подготовку этих подразделений для работы в полевых условиях;

- закрепление на военное время предприятий торговли и общественного питания за предприятиями и учреждениями;
- организацию хранения продовольственных и других товаров с учетом обеспечения защиты этих товаров в чрезвычайных ситуациях;
- организацию контроля за зараженностью товаров и их обеззараживанием;
- подготовку к развертыванию предприятий торговли и общественного питания в местах размещения эвакуируемого и рассредоточенного населения.

Рассмотренные мероприятия по подготовке отдельных отраслей промышленности не гарантируют от возможных потерь и разрушений в чрезвычайных ситуациях мирного времени и тем более в военное время. Необходимость в восстановлении нарушенного хозяйства будет неизбежной.

6.3. Подготовка к выполнению работ по восстановлению экономики в ЧС

Восстановление объектов экономики и территорий, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций, в компетенцию РСЧС не входит. Однако при крупномасштабных чрезвычайных ситуациях для восстановительных работ могут быть привлечены все имеющиеся силы и средства, особенно в плане управления и подготовки восстановительных работ.

Подготовка к выполнению работ по восстановлению экономики области в чрезвычайных ситуациях начинается с прогноза возможной обстановки в результате крупных производственных аварий, катастроф, стихийных бедствий или воздействия современных средств поражения. Такой прогноз может быть сделан на основе исследовательских работ, а также выводов по расчетам методик и во время проводимых учений по ГО. По прогнозу возможной обстановки определяют характер, ориентировочные объемы восстановительных работ и необходимые для этого силы и средства. В последние годы такая работа существенно облегчена наличием у организаций специального документа – паспорта безопасности, в котором должны быть отражены все возможные уязвимости предприятий. Для успешного проведения таких работ в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, на транспорте, объектах связи, в капитальном строительстве и других отраслях заблаговременно создаются и готовятся к работе специальные восстановительные формирования. Структура, оснащенность формирований, предназначенных для восстановительных работ, определяются исходя из объема и характера предстоящих работ.

Для ремонтно-восстановительных работ на внешних электросетях, объектах нефте- и газоснабжения, линиях связи, на железнодорожном и автомобильном транспорте используются восстановительные формирования соответствующих министерств и ведомств и других учреждений и объектов. Эти формирования призваны устранять аварии, участвовать в ликвидации последствий стихийных бедствий и катастроф. Для этих формирований

заранее должны быть определены районы размещения на военное время, созданные склады и базы для хранения запасных частей и ремонтной техники.

Обеспечение восстановительных работ строительными механизмами и транспортом следует предусматривать за счет имеющихся на объекте средств, а также из ресурсов территорий. Для сокращения сроков восстановления экономики области необходимо заблаговременно разрабатывать не только типовые проекты и технические решения, но и нормативные документы с учетом допустимых для этих условий отклонений. Такие документы разрабатываются министерствами и ведомствами, органами управления экономикой области по подведомственному хозяйству.

Принимаются меры к обеспечению надежного хранения документации на восстановление (микрофильмирование и др.). Для успешного решения задач по восстановлению объектов экономики в условиях нарушенных транспортных и межхозяйственных связей на территории области важное значение имеет создание мобильных специализированных строительно-монтажных организаций. Большие возможности открываются в процессе дальнейшего развития стройиндустрии в целом, созданию в загородной зоне строительных организаций, развитию ремонтных баз.

При подготовке к выполнению работ по восстановлению экономики области следует изучать и брать на вооружение накопленный опыт по восстановлению объектов, получивших повреждения и разрушения в результате производственных аварий и стихийных бедствий и, в первую очередь, опыт ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС, землетрясения в Армении, других ЧС.

В выполнении комплекса мероприятий по подготовке и восстановлению экономики в военное время требуются совместные усилия территориальных и отраслевых органов управления экономикой, научно-исследовательских и проектных организаций, органов управления по делам ГОЧС всех степеней, особенно это относится к восстановлению объектов жизнеобеспечения.

Управления по делам ГОЧС участвуют:

- в подготовке исходных данных для оценки возможностей обстановки и определения ориентировочных объемов восстановительных работ, сил и средств, необходимых для их осуществления;
- в организации и проведении учреждений ГО для проверки разработанной документации и оценки эффективности намеченных мероприятий по подготовке к восстановлению;
- в разработке планов восстановления нарушенного хозяйства в военное время, объектов жизнеобеспечения при ЧС мирного времени.

Качественная подготовка к восстановлению окажет значительное влияние на повышение устойчивости функционирования экономики в военное время жизнеобеспечения населения при ЧС.

6.4. Подготовка системы управления экономикой в ЧС

Подготовка системы управления экономикой территории (отрасли) к решению задач в чрезвычайных ситуациях направлена на обеспечение непрерывного руководства деятельностью отраслевых и территориальных звеньев, а также на рациональное использование производственных мощностей, материальных и трудовых ресурсов в этих условиях. Система управления экономикой должна быть подготовлена к переходу, при необходимости, централизованного управления к децентрализованному. С этой целью предусматривается создание в установленном порядке системы запасных пунктов управления, оснащенных современными техническими средствами управления и обеспеченных необходимыми документами.

Важным мероприятием является подготовка территориальных органов к осуществлению управления всеми действующими на территории области (города) объединениями и объектами (независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности) при нарушении или неэффективной их связи с центральными и отраслевыми органами управления. В этой связи следует отметить, что до недавнего времени во всех областях создавались и действовали так называемые комиссии по повышению устойчивости функционирования экономики в военное время.

С целью повышения эффективности и качества управления экономикой ведется подготовка отраслевых и территориальных АСУ, а также АСУ производственных объединений и крупных предприятий для задач в чрезвычайных условиях.

Для получения необходимой информации об обстановке, доведения распоряжения до исполнителей при решении общих задач в чрезвычайных условиях организуется взаимодействие отраслевых, территориальных и военных органов управления, предусматривается согласованное использование пунктов управления и АСУ, сопряжение систем связи и оповещения.

В системе управления экономикой области важное место занимают управленческие кадры. Подготовка руководящего состава и специалистов органов управления экономики области обеспечивается проведением специальных занятий, самостоятельной работой по изучению соответствующих документов и литературы, обучением в УМЦ ГОЧС, а также на ведомственных курсах и в институтах повышения квалификации. Основной и наиболее эффективной формой подготовки органов управления и входящего в них персонала являются учения ГО. В ходе учений следует обращать внимание на совершенствование методов обобщения и анализа данных об обстановке, разработке обоснованных предложений для принятия решений, на своевременное доведение задач до исполнителей и осуществление контроля над выполнением мероприятий.

Современные подходы к решению проблемы функционирования объектов экономики и территорий в чрезвычайных ситуациях природного техногенного характера изложены в проекте «Общих требований по повышению устойчивости функционирования отраслей промышленности,

транспорта, энергетики и сельскохозяйственного производства в чрезвычайных ситуациях», разработанных во ВНИИ ГОЧС.

Эти требования сгруппированы по следующим основным направлениям:

- предотвращение (снижение риска) возникновения аварий и катастроф техногенного и природного характера в мирное время;
- обеспечение защиты населения, производственного персонала и его жизнеобеспечения;
- рациональное размещение объектов и его элементов;
- снижение тяжести (локализация) последствий ЧС;
- подготовка к работе в условиях ЧС;
- подготовка системы управления, сил и средств РСЧС к ликвидации последствий ЧС.

Приоритет совершенно справедливо отдан профилактике ЧС.

Требования по предотвращению аварий и катастроф техногенного и природного происхождения предусматривают:

- совершенствование основных фондов и производственных процессов;
- разработку (уточнение) и соблюдение требований и норм безаварийной работы;
- эффективный контроль над состоянием и режимов производства;
- проведение регулярного техобслуживания и ремонта;
- повышение квалификации персонала в области безаварийности производства.

Требования по защите производственного персонала (населения) и системы жизнеобеспечения предусматривают:

- своевременное оповещение персонала об аварии и стихийном бедствии (угрозе);
- создание и подготовка сил и средств для защиты персонала в ЧС;
- обучение персонала способам защиты в условиях ЧС;
- подготовка к оказанию первой медицинской помощи;
- подготовка систем жизнеобеспечения к работе в условиях ЧС.

Требования по рациональному размещению объектов и их элементов предусматривают:

- размещение объектов и выбор площадок для размещения их элементов с учетом рельефа, грунтовых и климатических условий, а также других особенностей местности;
- исключение (ограничение) размещения элементов объекта на локально неблагоприятных участках местности;
- рассредоточение элементов крупных объектов и их разукрупнение, ограничение расширения крупных производств;

- ограничение размещения опасных объектов в зонах опасных природных явлений и размещение их на безопасном удалении от других объектов;
- строительство базисных складов для хранения вредных, взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ за пределами территории объекта в загородной зоне.

Требования по снижению тяжести (локализации) последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий

Мероприятия должны быть направлены на уменьшение ущерба персоналу и населению, снижение экономического ущерба и ограничение (исключение) негативного воздействия на окружающую среду. Данные мероприятия подразделяют на две группы.

Защита основных производственных фондов (ОПФ) предусматривает:

- повышение физической стойкости основных производственных фондов;
- установку пожарной сигнализации, систем пожаротушения;
- внедрение технологий, конструкций зданий, оборудования, обеспечивающих снижение вероятности возникновения вторичных факторов поражения;
- защиту уникального и ценного оборудования, подготовку его к эвакуации.

Природоохранные мероприятия предусматривают:

- отчистку стоков, газов;
- герметизацию оборудования, трубопроводов;
- снижение использования в технологиях веществ, разрушающих озоновый слой атмосферы.

Требования по подготовке к работе в условиях ЧС предусматривают:

- обеспечение производства важнейших видов продукции (услуг);
- устойчивое снабжение материально-техническими ресурсами, энергией, водой;
- обеспечение безопасности работающих;
- оценку возможностей выпуска важнейших видов продукции;
- совершенствование производственных связей с поставщиками;
- подготовку к независимому функционированию отдельных производств;
- подготовку к работе по упрощенной технологии;
- создание минимально необходимых запасов материально-технических ресурсов;
- подготовку к использованию местных ресурсов;
- обеспечение автономными источниками энерго- и водоснабжения;
- электроснабжение объекта от двух и более источников;

- подготовку к централизованному отключению отдельных потребителей;
- обеспечение аварийного освещения территории и помещений;
- обеспечение объектов системами оборотного водоснабжения и автономными водозаборами.

Требования по ликвидации последствий ЧС

Требования направлены на создание условий для современного оповещения персонала и населения, а также проведение аварийно-спасательных и восстановительных работ. Эти цели достигаются двумя путями:

заблаговременной подготовкой сил и средств РСЧС:

- создание и обучение формирований материально-технического обеспечения;
- создание чрезвычайных резервных фондов материально-технических ресурсов;

- подготовка к разворачиванию постов наблюдения и контроля;

- подготовка к использованию местных ресурсов;

- обеспечение автономными энерго-, водоисточниками;

- создание и сохранение страхового фонда документаций;

подготовкой системы управления ведомственных подсистем РСЧС:

- разработка и постановка задач отраслевым звеньям на ликвидацию последствий ЧС;

- создание сети наблюдения и лабораторного контроля на территории объектов отрасли и прилегающих мест;

- создание систем оповещения;

- создание систем сбора и анализа информации об источниках ЧС;

- создание системы пунктов управления;

- уточнение прогнозов возможных ЧС и планов действий;

- организация взаимодействия различных органов управления;

- подготовка отраслевых и объектовых АСУ к работе в ЧС;

- подготовка персонала органов управления отрасли и объекта;

- обеспечение контроля за безопасным функционированием объектов;

- обеспечение НИОКР по проблемам повышения устойчивости.

Обеспечение устойчивого функционирования экономики – сложная многоплановая проблема, имеющая глубокие корни в исторической ретроспективе. Опыт, накопленный в гражданской обороне, проведенные научные исследования и опыт промышленно развитых стран свидетельствуют о необходимости сосредоточения усилий государственных структур управления на решении, прежде всего, задачи профилактики чрезвычайных

ситуаций техногенного характера. Общие требования к отраслям экономики являются фундаментом для разработки реализации комплекса заблаговременно проводимых мероприятий практически на всех объектах экономики. Для решения проблем профилактики чрезвычайных ситуаций в последние годы в РФ развернута сеть образовательных центров, призванных обеспечить для этой цели кадры высококвалифицированных специалистов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные направления работы предприятий для повышения устойчивости их функционирования в условиях ЧС.
2. Что понимают под рациональным размещением производительных сил на территории страны?
3. Какие существуют возобновляемые источники энергии?
4. Что такое категоризованные города?
5. На сколько дней создается запас воды и реагентов для очистки сточных жидкостей?
6. Почему для целей безопасности необходимо предусматривать замещение импортного оборудования в условиях ЧС?
7. В каких случаях предусматривается переработка вторичного сырья?
8. В каких мероприятиях участвуют органы управления ГОЧС при восстановительных работах?
9. Назовите общие требования для предотвращения аварий и катастроф.
10. Назовите основные требования для снижения тяжести последствий аварий и катастроф.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ЧС

Организация устойчивости на объектах должна учитывать не только задачи, стоящие перед объектовыми органами управления, но и обеспечивать реальную безопасность территорий. В связи с этим основным принципом организации исследований устойчивости на объекте является принцип персональной ответственности за правильность, полноту организации работ и достоверность полученной в результате исследований информации, а также за эффективность и полноту планируемых мероприятий по повышению устойчивости рассматриваемого объекта. Кроме того, исследовательская работа на объекте требует от исполнителей и заинтересованных в результатах этой работы организаций использования еще ряда принципов, список которых составляют:

- принцип научности проводимой работы;
- принцип комплексного подхода;
- принцип многократного дублирования исследовательских работ;
- принцип практической направленности.

Инициаторами проведения исследований являются министерства (ведомства) и местные территориальные органы управления. Планируя и определяя очередность проведения исследований на подведомственных объектах, они учитывают:

- важность объекта, значение его для отрасли промышленности, экономики республики (области, края);
- возможность использования разработанных в ходе исследований рекомендаций на других, действующих и проектируемых объектах аналогичного профиля.

Если исследования на объектах отрасли проводятся впервые, целесообразно на главных предприятиях их проводить как показательные, что поможет в организации этой работы на других объектах данной отрасли экономики.

В соответствии с разработанными планами проведения исследований для каждого подведомственного объекта отдается приказ или распоряжение министра (или его заместителя, начальника главка, начальника производственного объединения) либо решение Совета директоров объединения, концерна, корпорации и т. д. Подготавливают проекты приказов, распоряжений отделы (группы) специалисты в области промышленной безопасности. В этих документах для каждого объекта определяются сроки проведения исследований, тема, цели и задачи по отработке вопросов устойчивости, указываются привлекаемые к проведению исследования специалисты НИИ, проектных и других организаций министерства.

Организаторами исследований устойчивости объектов экономики являются руководители этих предприятий.

Подготовка к проведению исследований может осуществляться самостоятельно по приказу руководителя предприятия при случаях угрозы или вероятности возникновения опасных факторов, реализация которых может привести к тяжелым последствиям. Кроме того, исследовательские работы могут проводиться для корректировки планов ГО; разработки и корректировки деклараций безопасности промышленного объекта.

Независимо от форм собственности объекта исследования, его устойчивости могут планироваться и проводиться на основании распоряжения территориальных органов управления административно-территориальных единиц, в пределах которых они расположены.

При планировании проведения исследований устойчивости территориальные органы управления РСЧС готовят список объектов и организаций, расположенных на подведомственной территории, где должны готовиться и проводиться эти исследования, в который включаются: все категоризованные объекты (объекты, продолжающие работу в военное время или переносящие производственную деятельность в загородную зону); все потенциально опасные объекты независимо от ведомственной принадлежности; объекты с непрерывной технологией производства; объекты транспорта; объекты и организации, обеспечивающие управление в ЧС. Кроме того, сюда входят объекты жизнеобеспечения, включающие:

- топливно-энергетический комплекс;
- агропромышленный комплекс;
- системы коммунально-энергетического хозяйства населенных пунктов;
- объекты связи и оповещения;
- строительные организации и заводы по производству стройматериалов;
- объекты здравоохранения и местной промышленности, продукция или услуги которых необходимы для жизнеобеспечения в чрезвычайных ситуациях на рассматриваемой территории. Список объектов утверждается главой администрации АТЕ (административно-территориальной единицы).

Комплексные исследования объектов проводятся раз в пять лет, однако возможны внеплановые исследовательские работы, необходимость в которых может быть вызвана:

- прогнозированием возможных разрушительных землетрясений, катастрофических затоплений (наводнений, паводков, ураганов) и других опасных природных явлений;
- возникновением реального проявления опасностей техногенного характера (в т. ч. военной и угрозы терроризма);
- развитием инфраструктуры промышленных районов;
- планированием мероприятий по обеспечению устойчивости территорий;

- проведением повторных исследований состояния объекта, восстановленного после реализации опасностей техногенного или природного характера.

На основании плана работы и анализа получаемых прогнозов опасных факторов органы управления РСЧС административно-территориальных единиц разрабатывают и представляют на утверждение главе администрации проект распоряжения на проведение исследований устойчивости объекта (учреждения, организации). Объектовые органы управления в этом случае руководствуются в выборе целей исследований рекомендациями территориальных органов управлений по делам ГОЧС.

После получения распоряжения (приказа) на проведение исследований устойчивости работы объекта начальник гражданской обороны (директор предприятия) организует их подготовку. В первую очередь определяется состав специалистов объекта, которых необходимо привлечь к проведению исследований. Состав участников работы определяется целями и задачами, поставленными на данных исследованиях с учетом специфики объекта. Решение основных задач возлагается на руководство объекта и его главных специалистов.

С целью обеспечения полноты и правильности получаемой при проведении исследований информации территориальные органы управления привлекают к проведению исследований территориальные органы Государственного надзора. Последние выполняют надзорные и консультационные функции на объекте параллельно с проводимыми основными мероприятиями. В данном случае органы госнадзора представляют интересы территориальных органов управления и способствуют обеспечению снижения риска возникновения аварии на подконтрольной территории. В составе специальной группы от территориальных ОУ РСЧС могут быть представлены специалисты различных надзорных органов.

Состав специальной группы определяется и уточняется территориальными органами управления по делам ГО и ЧС.

Государственные надзорные органы могут не привлекаться, но в качестве оказания консультационной помощи объект может взаимодействовать с ними напрямую без участия местных органов исполнительной власти. В любом случае из специалистов предприятия организуются следующие исследовательские группы (группы специалистов):

- руководителя исследований во главе с директором или главным инженером объекта;
- начальника отдела капитального строительства (заместителя директора по реконструкции);
- главного механика;
- главного технолога;
- главного энергетика;
- заместителя директора по снабжению и сбыту (начальника материально-технического снабжения);

- группа отделов и служб ГО.

Отдел ГО является организующим звеном между всеми исследовательскими группами. В зависимости от специфики объекта и поставленных задач исследовательские группы могут иметь другие названия, а количество их может быть увеличено или уменьшено. Например, на металлургических предприятиях целесообразно создавать группу главного металлурга.

Кроме руководящих работников объекта на наиболее крупных объектах для проведения исследований распоряжением (приказом) по министерству могут привлекаться представители главков, управлений и отделов министерств, работники научно-исследовательских и проектных организаций.

В процессе исследований объект привлекает на договорной основе для решения отдельных вопросов специалистов профильных научных и проектных организаций, а также представителей территориальных органов управления. После определения состава участников исследований группа руководства подготавливает необходимые документы и организует работу исследовательских групп.

Основными документами для организации исследований устойчивости объекта экономики являются:

- приказ директора объекта (руководителя исследований);
- календарный план основных мероприятий подготовки и проведения исследований;
- план проведения исследований.

7.1. Документы, разрабатываемые при подготовке исследований

Приказ директора завода (руководителя исследований)

Приказ директора завода вырабатывается на основании приказа министерства (ведомства) с учетом особенностей предприятия и конкретных условий, связанных с производственной деятельностью объекта в период проведения исследований.

Приказ директора предприятия может готовиться на основании ранее разработанных основных мероприятий в самостоятельном порядке.

В приказе указывается:

- содержание предстоящей работы и основание для ее организации;
- время проведения исследований;
- цели исследования устойчивости работы объекта;
- состав участков предстоящей исследовательской работы;
- основные задачи расчетно-исследовательских групп;
- порядок проведения исследований;
- сроки готовности отчетной документации.

В соответствии с приказом группа руководителя исследований совместно с отделом ГО разрабатывает календарный план основных мероприятий по подготовке и проведению исследований устойчивости работы объекта и план проведения исследований устойчивости объекта.

Календарный план основных мероприятий по подготовке и проведению исследований устойчивости работы объекта

Календарный план определяет основные мероприятия и сроки (время) их проведения, исполнителей, привлекаемых к выполнению поставленных задач. Мероприятия, указанные в календарном плане, целесообразно разбивать по периодам проведения работы. План подписывается начальником группы исследований и утверждается директором (руководителем исследований).

При привлечении к исследованиям НИИ, проектных и других организаций календарный план согласовывается с руководителями этих учреждений и объектов.

План проведения исследований устойчивости работы объекта

План проведения исследований является основным документом, определяющим содержание работы руководителя исследований и групп главных специалистов.

В плане указывается:

- тема исследований;
- цель исследований;
- продолжительность исследований;
- состав участков исследований;
- порядок проведения исследований.

Порядок проведения исследований определяется в табличном виде.

Работа исследовательских групп, как правило, разбивается на этапы.

1-й этап. Оценка устойчивости работы объекта в условиях военного времени, а также природных ЧС (землетрясения, наводнения, паводка и т. д.).

2-й этап. Разработка мероприятий, повышающих устойчивость работы объекта в рассматриваемых условиях.

План проведения исследований подписывается лицом, возглавляющим группу руководителя исследований, и утверждается руководителем исследований.

Кроме указанных основных документов, определяющих организацию и содержание исследований, как показывает опыт, целесообразно составлять для каждой исследовательской группы задания, в которых указывать основные вопросы, подлежащие проработке в процессе исследований. Задания

могут составляться в виде развернутой выписки из плана проведения исследований.

После подписания плана руководителем исследований (директором объекта) и разработки календарного плана созывается организационное совещание всех участников. На совещании зачитывается приказ, доводится порядок работы определенным календарным планом, ставятся общие задачи группам специалистов. Постановка общих задач позволит участникам уяснить сущность предстоящих исследований и организовать подготовку к ним.

Задачи, поставленные участникам, могут быть следующими:

- произвести оценку устойчивости зданий, сооружений, технологического и другого оборудования, наземных и подземных коммуникаций при действии на них поражающих факторов, вызванных чрезвычайной ситуацией;
- определить условия защиты рабочих и служащих от поражающих факторов и производственных опасностей;
- оценить пожарную опасность зданий и сооружений, технологических установок, сырья;
- оценить возможность возникновения поражений и разрушений от вторичных факторов, возникающих на исследуемом или соседнем объекте;
- изучить условия снабжения объекта всем необходимым для организации производства в военное время либо в ЧС техногенного (природного) характера;
- оценить возможности работы объекта в различных условиях загрязнения окружающей среды;
- оценить величину ущерба, возможности и целесообразность восстановления объекта в зависимости от различных степеней его разрушения;
- разработать предложения на проведение в мирное время мероприятий, направленных на повышение устойчивости работы объекта;
- разработать предложения на проведение восстановительных работ.

Поставленные участникам исследовательской работы задачи должны охватывать все основные направления повышения устойчивости объекта экономики. После доведения общих задач руководитель исследования определяет сроки самостоятельной работы участников исследования по изучению необходимых для расчетов и организации работы документов и литературы. В процессе подготовки к исследованиям рекомендуется изучить следующие документы:

- нормы проектирования инженерно-технических мероприятий ГО;
- справочные данные по оценке возможного воздействия ядерных взрывов на объекты экономики и население городов;
- правила пожарной безопасности РФ;
- справочник по расчету поражения объектов ядерным оружием и оценке радиационной обстановки.

В период подготовки участников исследований целесообразно планировать и проводить занятия, на которые следует приглашать специалистов гражданской обороны – работников отделов, управлений и служб ГО. По окончании разработки всех документов руководитель исследований организует общий сбор участников исследований, на котором уточняются общие и ставятся частные задачи каждой расчетно-исследовательской группе, определенные планом проведения исследований.

7.2. Оценка устойчивости работы объекта

Оценка устойчивости работы объекта производится расчетно-исследовательскими группами без отрыва от производства в течение 15-40 дней в зависимости от величины объекта, сложности производства, уровня подготовки специалистов и других условий. В определенные дни руководителем исследований могут назначаться общие сборы. Группы специалистов при необходимости организуют совместную работу по исследованию устойчивости.

Под оценкой устойчивости работы объекта следует понимать всестороннее изучение условий, в которых будет протекать производственная деятельность предприятия в военное время, либо в ЧС техногенного или природного характера.

В процессе проведения исследований производится:

- оценка устойчивости объекта от поражающих факторов ядерного взрыва;
- определение характера и степени возможных поражений от вторичных причин;
- оценка надежности систем управления, снабжения и производственных связей;
- учет возможности резервного и автономного обеспечения объекта энергией, сырьем, топливом и другими видами снабжения;
- анализ условий работы объекта при переводе на особый режим;
- изучение возможности восстановления производства в случае его нарушения в военное время либо в зонах ЧС.

Каждая группа специалистов производит необходимые расчеты в своей сфере деятельности и определяет устойчивость своих производственных элементов. Результаты исследований, проведенные отдельными расчетно-исследовательскими группами, обобщаются, что дает возможность оценить общую устойчивость работы объекта.

*Работа группы начальника отдела капитального строительства
(ОКС)*

Первым вопросом, который должна исследовать группа начальника отдела капитального строительства (ОКС), является изучение возможности укрытия рабочих и служащих в защитных сооружениях.

Группа совместно с начальником отдела ГО объекта определяет:

- количество имеющихся убежищ на территории объекта, их вместимость, защитные свойства и соответствие требованиям Норм проектирования;
- возможность укрытия рабочих и служащих в защитных сооружениях, расположенных на прилегающей к объекту территории, а также в метрополитене, в шахтах и горных выработках;
- защитные свойства и возможность приспособления под убежища подвалов и других заглубленных помещений;
- наличие защищенных пунктов и пультов управления и узлов связи;
- способы укрытия дежурного персонала, остающегося по сигналам оповещения у станков и агрегатов, работу которых нельзя прекратить;
- возможность укрытия рабочих и служащих в загородной зоне от опасностей техногенного характера.

Группа определяет устойчивость инженерно-технического комплекса объекта. Оценка устойчивости зданий и сооружений от воздействия ударной волны производится следующим образом:

- на основе проектной документации и изучения фактического состояния всех зданий, сооружений, установок и отдельных элементов объекта определяется конструктивная (прочностная) характеристика;
- рассматриваемые здания и сооружения ставятся в условия воздействия на них различных по величине избыточных давлений во фронте ударной волны ядерного либо иных видов взрыва. Расчеты обычно ведутся на избыточное давление 0,05; 0,1; 0,3; 0,4 и 0,5 кгс/см². Выбор избыточных давлений производится в зависимости от специфики объекта и, главным образом, характера его технологического процесса;
- по таблицам определяются степени разрушения (слабые, сильные, средние и полные) при различных избыточных давлениях. При этом рассматривается характер разрушений отдельных элементов: перекрытий, стен, оконных и дверных заполнений, перегородок.

Полученные результаты наносятся на генплан и заносятся в таблицу оценки устойчивости зданий и сооружений. Для большей наглядности на генплане внутри контуров зданий и сооружений различными цветами показываются степени разрушений, образующиеся при рассчитанных избыточных давлениях.

Степени разрушения на генплане и в таблице принято обозначать цветами: слабые – желтым, средние – зеленым, сильные – синим, полные – красным. В таблице оценки устойчивости перечисляются рассматриваемые здания и сооружения, дается их характеристика и в столбцах, показывающих принятые для расчета давления, обозначаются степени разрушения.

Кроме оценки устойчивости инженерно-технического комплекса от воздействия ударной волны группа начальника ОКС совместно с начальником противопожарной службы (ППС) оценивает противопожарную устойчивость зданий и сооружений объекта от светового излучения и вторичных факторов поражения.

Для оценки противопожарной устойчивости объекта расчет производится в следующем порядке:

- определяется характеристика зданий и сооружений объекта по степени огнестойкости и категории пожаро- и взрывоопасности;
- производится оценка предварительной пожарной обстановки, для чего пользуются Справочником по противопожарной службе гражданской обороны;
- наносятся на генплан объекта все данные о возможной обстановке условными знаками.

Группа начальника ОКС совместно с главным механиком, технологом и энергетиком определяет возможные повреждения и разрушения внутреннего станочного оборудования, коммуникаций и нарушения технологического процесса в результате деформации и обрушения конструкций зданий и сооружений.

По результатам проведенных исследований и расчетов группа начальника ОКС подготавливает доклад, к которому прилагается необходимые таблицы, схемы, планы и расчеты.

Работа группы главного механика

Работа группы на первом этапе заключается в оценке устойчивости станочного, технологического и лабораторного оборудования. Для этого все станки и оборудование классифицируется по видам и прочности. При составлении характеристики станков отдельно учитывается наиболее ценное и уникальное оборудование, анализируются последствия разрушений.

Главный энергетик составляет доклад по оценке устойчивости, все данные исследований наносит на генплан и заносит в таблицу оценки устойчивости.

Работа группы снабжения

Группа снабжения и сбыта анализирует организацию обеспечения объекта всем необходимым для выпуска продукции в военное время либо в чрезвычайных ситуациях. При этом оцениваются:

- производственные и кооперативные связи;
- наличие поставщиков-дублеров;
- условия получения и отправки продукции и устойчивости транспортных коммуникаций;

- наличие и условие хранения запасов и резервов непосредственно на объекте, а также на складах и базах;
- устойчивость существующих и намеченных на особый период связей с поставщиками и потребителями.

Группа готовит доклад по указанным вопросам, к которому рекомендуется прилагать таблицу, определяющую организацию снабжения в чрезвычайных условиях.

Работа отдела и служб ГО объекта

Важную роль в организации и проведении исследований должны сыграть отдел и службы Гражданской обороны объекта. Начальник отдела ГО и другие освобожденные работники гражданской обороны работают в группе руководителя исследований и решают основные организационные вопросы. Кроме того, они решают некоторые вопросы, связанные со своими функциональными обязанностями.

Группа отдела гражданской обороны оценивает общее состояние ГО объекта и определяет мероприятия для обеспечения надежной защиты рабочих и служащих. В эту группу входит ряд объектовых служб, выполняющих соответствующие функции.

Служба оповещения и связи изучает и оценивает устойчивость связи с местными органами управления РСЧС, органами власти, производственными подразделениями и формированиями. Оценивает надежность системы оповещения, полноту оборудования пунктов управления и узлов связи.

Служба убежищ и укрытий оценивает правильность эксплуатации убежищ и укрытий, готовность их к использованию по прямому назначению. Рассчитывает время на оповещение рабочих и служащих, сбор и укрытие их в защитных сооружениях. Представляет в группу начальника отдела МТС заявку на необходимое количество продовольствия для закладки его в убежища.

Служба противорадиационной и противохимической защиты оценивает возможности работы объекта при различных уровнях загрязнений и дает рекомендации по защите рабочих и служащих от радиоактивного заражения (загрязнения), определяет варианты режимов противорадиационной защиты людей в условиях радиоактивного заражения (загрязнения) различной степени. Разрабатывает график рабочих смен при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. Анализирует обеспеченность рабочих и служащих средствами индивидуальной защиты, условия хранения и порядок выдачи этих средств. Готовит предложения по организации и ведению разведки (радиационной и химической), организации санитарной обработки людей, обеззараживанию одежды, транспорта, техники и сооружений с указанием сил и средств для выполнения этих задач.

Медицинская служба разрабатывает мероприятия по организации медицинского обслуживания рабочих и служащих на объекте в загородной

зоне, а также при проведении спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. Определяет возможные потери персонала, силы и средства для оказания первой медицинской помощи. Вырабатывает рекомендации по организации дозиметрического контроля при пребывании людей в зонах заражения и рекомендации по защите продуктов питания и водоисточников.

Служба охраны общественного порядка разрабатывает мероприятия по усилению пропускного режима, охране материальных ценностей и опасных веществ и материалов, сырья, промежуточных продуктов производства, готовой продукции. Обеспечивает общественный порядок на объекте в ходе эвакуации и рассредоточения, определяет ответственных лиц по обеспечению порядка при укрытии рабочих и служащих по сигналам оповещения и др.

Начальник отдела ГО объекта совместно с группой руководителя исследований и с начальником связи изучает и оценивает устойчивость системы управления объектом в чрезвычайных условиях с учетом перевода его на особый режим работы рабочих и служащих в загородной зоне.

Работа группы руководителя исследований

Группа руководителя исследований организует и координирует работу всех групп. Результаты оценки устойчивости работы объекта, полученные каждой группой специалистов, докладывают руководителю исследований, который после обобщения данных ставит следующие задачи: изучить все имеющиеся возможности по укрытию рабочих и служащих в защитных сооружениях, определить предел устойчивости инженерно-технического комплекса по основным поражающим факторам существующих опасностей. На плане объекта в контуре зданий и сооружений выделяют несколько частей, в каждой из них показывают установленными цветами величины избыточных давлений, приводящих к выходу зданий и сооружений из строя. По результатам оценки устойчивости к воздействию опасных факторов составляется сводная таблица оценки устойчивости объекта.

Изучение отработанных документов и в первую очередь сводной таблицы позволяет определить, при каких параметрах среды выходит из строя основная группа сооружений, и сделать вывод о пределе устойчивости объекта в целом по каждому опасному показателю.

Цех, который имеет минимальную устойчивость, требует проведение определенных мероприятий по повышению его устойчивости до принятого предела. При этом учитывается важность каждого элемента и влияние его на всю производственную деятельность объекта.

Группа руководителя исследований при обобщении материалов, представленных группами специалистов, определяет возможное возникновение вторичных факторов поражения. При оценке устойчивости объекта по воздействию вторичных поражающих факторов выявляют возможные внешние и внутренние источники их возникновения;

устанавливают, какой вид поражения следует ожидать (взрывы, затопления, пожары, загазованность и т. д.); определяют характер и объем возможных разрушений и потерь (наносимый ущерб и влияние его на производственную деятельность). Данные по возможному воздействию вторичных факторов поражения целесообразно обобщать в таблице.

Группа руководителя обобщает результаты оценки условий снабжения предприятия в чрезвычайных условиях. Для этого определяют:

- необходимый объем всех видов обеспечения (сырья, топлива, комплектующих изделий, электроэнергии, воды, газа и т. д.);
- возможности восполнения этих потребностей за счет имеющихся на объекте запасов и мощностей;
- возможные варианты получения необходимых материальных средств от поставщиков-дублеров и местных источников (от других предприятий, областных и городских организаций и т. д.);
- условия хранения резервов и запасов;
- другие вопросы надежного обеспечения предприятий всем необходимым для организации выпуска продукции в военное время.

Кроме того, группа руководителя исследований совместно с начальником отдела анализирует план ГО объекта с точки зрения его соответствия требованиям, предъявляемым к обеспечению устойчивости согласно Нормам проектирования инженерно-технических мероприятий ГО. В результате всесторонней оценки устойчивости работы объекта группа руководителя исследований получает возможность сделать выводы, каким специалистам и на каких участках необходимо разработать и предусмотреть проведение организационных и инженерно-технических мероприятий с целью повышения устойчивости работы объекта и ликвидации выявленных слабых мест.

В результате обобщения расчетов группа руководителя составляет доклад об итогах оценки устойчивости работы объектов и определяет задачи расчетно-исследовательским группам на последующий этап работы.

7.3. Разработка мероприятий, повышающих устойчивость работы объекта

Разработка таких мероприятий направлена на повышение устойчивости работы объекта и производится тем же составом групп специалистов, что и при оценке устойчивости, но в более тесном взаимодействии между ними. Каждая группа специалистов рассматривает возможности повышения устойчивости работы объекта путем проведения организационных и инженерно-технических мероприятий.

Разработка мероприятий ведется согласно указаниям итогового доклада о результатах работы на первом этапе. При этом каждая группа решает задачи, связанные с родом своей производственной деятельности.

Группа начальника отдела капитального строительства

Одной из важнейших задач группы начальника ОКС является определение всех возможных способов защиты производственного персонала объекта от средств поражения противника и производственной опасности путем использования имеющихся и строительства недостающих убежищ на территории объекта и укрытий в загородной зоне. При этом должны быть учтены все заглубленные помещения, которые возможно приспособить под убежища.

Так как помещения, приспособляемые под убежища, в мирное время заняты под производственные и хозяйственные нужды, то следует предусмотреть порядок переоборудования и использования их в чрезвычайных ситуациях. При отсутствии или недостатке таких помещений необходимо определить целесообразные варианты возведения отдельно стоящих убежищ.

В случае недостатка защитных сооружений нужно предусмотреть возведение с введением в действие планов Гражданской обороны убежищ с упрощенным оборудованием.

Группа начальника ОКС разрабатывает мероприятия по повышению конструктивной устойчивости зданий и сооружений, если были сделаны выводы о целесообразности и возможности их использования. Прочность и конструктивная устойчивость зданий может быть повышена путем увеличения жесткости отдельных конструкций, постановки дополнительных связей путем уменьшения пролетов, применения более прочных материалов и другими способами. Следует подчеркнуть, что увеличение конструктивной прочности всегда связано с большими затратами и техническими трудностями. В некоторых случаях более выгодно построить новые сооружения, чем повышать устойчивость существующих зданий. Поэтому планируется повышение конструктивной (физической) устойчивости только тех зданий и сооружений, которые, по оценке специалистов объекта, имеют особое значение для всего производства.

Особое внимание необходимо уделить проектам нового строительства и капитального ремонта зданий. При проектировании новых или коренной реконструкции старых зданий можно добиться сочетания инженерных решений с мероприятиями по повышению их устойчивости без существенного удорожания.

Повышение устойчивости зданий и сооружений не будет эффективным, если одновременно не принять мер по повышению их пожаро- и взрывоустойчивости. Поэтому группа ОКС совместно с начальником ППС вырабатывает противопожарные мероприятия.

Группа принимает участие в разработке плана перевода объекта на особый режим работы. Большое значение имеет разработка вариантов плана восстановления объекта по различным степеням его поражения. Составляя

такой план совместно с другими группами специалистов, отдел капитального строительства должен возглавить эту работу.

Группа главного механика

Группа главного механика разрабатывает мероприятия по повышению устойчивости станочного, технологического и лабораторного оборудования. В первую очередь разрабатываются мероприятия по защите уникального оборудования от воздействия возможных опасных факторов и обломков конструкций обрушивающихся зданий. Рассматриваются возможности установки такого оборудования в защищенных помещениях, прочное крепление к фундаментам, использование для защиты от обломков навесов, футляров, шатров, кожухов и т. д.

Группа определяет целесообразность создания резерва оборудования с учетом предстоящей перестройки производства при переходе на выпуск продукции военного времени. Большое значение имеет решение вопроса по созданию запасов слабоустойчивой аппаратуры и оснастки станков и агрегатов, которые могут выйти из строя при небольших нагрузках, в то время как сами станки и агрегаты при аналогичных воздействиях сохраняются.

Группа главного механика определяет порядок эксплуатации оборудования при переводе объекта на особый режим работы; разрабатывает мероприятия, обеспечивающие безаварийное и быстрое прекращение работы станков по сигналам оповещения. Помимо вопросов защиты оборудования, группа главного механика отрабатывает варианты восстановления оборудования при различных степенях поражения.

Группа главного технолога

Группа главного технолога работает в тесном контакте с группой главного механика, главного энергетика, начальника отдела снабжения и сбыта, а также с другими специалистами и отделом ГО объекта. Главная задача группы – разработать (уточнить) мероприятия по переводу объекта на особый режим работы.

Группа устанавливает количество смен, разрабатывает распорядок дня с учетом распределения времени для работы и отдыха; устанавливает, какие цехи, участки и другие подразделения объекта не будут участвовать в изготовлении продукции по планам военного времени либо в условиях чрезвычайных ситуаций, и определяет их новое предназначение; отрабатывает порядок плановой и внезапной остановки производства по сигналам оповещения, определяет возможности сокращения подачи горючих и взрывоопасных смесей в технологические коммуникации объекта; разрабатываются варианты изменения технологического процесса при выходе из строя отдельных участков.

Группа главного технолога совместно с другими группами специалистов определяет возможность восстановления производства в случае возникновения разрушений.

Группа главного энергетика

Группа главного энергетика определяет различные варианты организации аварийного энергоснабжения в случае выхода из строя сетей и объектов электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения, снабжения теплом, кислородом и т. п. Она рассматривает возможности аварийного снабжения за счет имеющихся на объекте автономных источников: дизельных электростанций, аварийных скважин, головных сооружений водоснабжения, электропоездов и т. п. При этом определяется возможность их использования в первую очередь для ведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ, а также для обеспечения тех станков, агрегатов и участков производства, работу которых нельзя прекратить по причине возможного возникновения аварий и образования вторичных факторов поражения в случае внезапной их остановки.

Группа энергетика определяет порядок использования имеющихся и выделяемых по планам штабов и служб ГО подвижных источников энергоснабжения: передвижных электростанций, компрессорных станций, плавучих водоприемников и т. п. Группа разрабатывает мероприятия по выполнению конструктивной (физической) устойчивости энергетических объектов и коммуникаций и исключению образования вторичных факторов поражения.

Группа руководителя исследований

Группа руководителя исследований организует работу всех расчетно-исследовательских групп и помогает им в выработке мероприятий. Она выявляет вопросы, требующие совместного решения несколькими группами, координирует их работу и организует взаимодействие. С помощью заместителя директора предприятия по ГО группа руководителя исследований организует консультации по вопросам, находящимся в компетенции работников отдела ГО и других объектов экономики, организует работу специалистов других организаций.

По итогам проведенной работы группа обобщает результаты исследований и составляет отчетный доклад, в котором излагаются:

- тема, цели, задачи и особенности проведенных исследований;
- выводы из оценки устойчивости работы объекта;
- результаты исследований, полученные каждой расчетно-исследовательской группой, предлагаемые ими мероприятия и их анализ;
- решенные задачи, которые можно выполнить силами объекта, и сроки их осуществления;

- предложения, которые будут представлены на рассмотрение в министерство, объект управления административно-территориальной единицы;

- вопросы, не решенные в ходе исследований и требующие доработки в соответствующих научно-исследовательских, проектных и конструкторских организациях.

К отчетному докладу прикладываются графики, схемы, таблицы с выработанными рекомендациями, а также копии исходных материалов (приказы, планы и т. д.).

На основе отчетного доклада после предварительного обсуждения группа руководителя разрабатывает план мероприятий по повышению устойчивости работы объекта в ЧС техногенного, природного характера (или в военное время в зависимости от цели и задания). С привлечением финансового отдела определяется стоимость внедрения планируемых мероприятий, источники финансирования, привлекаемые силы, средства и организации, сроки выполнения и ответственные за выполнение лица. План мероприятий, планируемых и проводимых силами объекта, утверждается руководителем предприятия. При сохранении ведомственной подчиненности план мероприятий, требующих больших материальных затрат, направляется на утверждение старшему начальнику. Правильность проведения расчетов и реальность выработанных предложений и рекомендаций могут быть проведены на специальном объектовом учении.

В заключение проводится разбор проведенной работы. После разбора отчетные материалы представляются в территориальные органы управления РСЧС для обобщения и принятия решений по претворению в жизнь разработанных мероприятий.

Мероприятия по повышению устойчивости работы объекта экономики планируются заблаговременно. Проводятся постоянно как при угрозе реализации опасностей техногенного (в т. ч. военного) и природного характера, так и в процессе реализации этих опасностей. На каждом предприятии, исходя из его назначения, размещения и специфики производства, поэтому мероприятия могут быть различными.

Для повседневной плановой работы по повышению устойчивости работы объекта планируются трудоемкие мероприятия, требующие значительных затрат и времени. Экономическая эффективность этих мероприятий может быть достигнута при их максимальной увязке с задачами по обеспечению безаварийной работы объекта, улучшению условий труда, совершенствованию технологии и производственного процесса. На период непосредственной угрозы реализации опасности (в т. ч. военной) планируются мероприятия, которые могут быть легко реализованы или выполнение которых в обычной обстановке нецелесообразно.

Рассмотренный порядок подготовки и проведения исследований устойчивости объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций не является шаблоном и не отражает всех особенностей объектов различных

отраслей экономики. В зависимости от специфики предприятий методика и состав отрабатываемых вопросов и документов могут отличаться друг от друга. Во всех случаях отработка вопросов устойчивости должна вестись творчески, с привлечением руководителей и главных специалистов объекта, представителей научно-исследовательских и проектных организаций, а также работников органов управления и служб гражданской обороны.

От источников этих исследований зависит разработка, планирование и проведение в жизнь экономически обоснованных и эффективных мероприятий гражданской обороны, направленных на выполнение устойчивости работы объектов экономики.

Обеспечение устойчивого функционирования экономики – сложная многоплановая проблема, имеющая глубокие корни в исторической ретроспективе. Опыт, накопленный в гражданской обороне, проведенные научные исследования и опыт промышленно развитых стран свидетельствуют о необходимости сосредоточения усилий государственных структур управления на решении, прежде всего, задачи профилактики чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

7.4. Исследование устойчивости объектов экономики

Положение о единой Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций обязало органы управления территориальных и ведомственных подсистем на любом уровне от местного до федерального «... разрабатывать и осуществлять мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, уменьшению ущерба от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и воздействия современных средств поражения противника, обеспечению надежности работы потенциально опасных производств и объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций».

Одной из фундаментальных основ выполнения задач по повышению устойчивости работы объектов экономики являются Нормы проектирования инженерно-технических мероприятий Гражданской обороны (Нормы ИТМ ГО). Они требуют от федеральных, ведомственных органов управления РСЧС планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости работы объектов экономики – предприятий промышленности, энергетики, транспорта, связи, объектов экономики административно-территориальных единиц в целом как в военное время, так и в чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера.

Как известно, нормы ИТМ ГО дают лишь отдельные положения по устойчивости отраслей экономики и территорий. Кроме выполнения требований Норм проектирования ИТМ ГО разрабатываются и осуществляются дополнительные мероприятия с учетом специфики каждого объекта экономики. Для уточнения необходимых дополнительных

мероприятий планируются и проводятся исследования устойчивости работы объекта экономики в чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера.

Создание, совершенствование ядерного оружия и средств его доставки потребовало принятия адекватных мер не только в области развития отечественных вооружений, но и в области защиты от средств противника. На этом этапе исторического развития потребовалось определить степень уязвимости экономики государства, отраслей экономики, объектов экономики в ракетно-ядерной войне и принять возможные меры к снижению ущерба от последствий применения оружия массового поражения.

Проблема исследования устойчивости экономики, отраслей и объектов приобрела государственное значение. Особенностью и первопричиной возникшей проблемы явилось явное несоответствие между необходимостью сохранения материальных и духовных ценностей, созданных и накопленных человечеством, и реальной угрозой его уничтожения.

В системе гражданской обороны в течение нескольких десятков лет на объектах промышленности, энергетики, транспорта и связи проводилась разработка специальных мероприятий, направленных на повышение устойчивости их работы в военное время. На объектах экономики организовались так называемые опытно-исследовательские учения гражданской обороны. В процессе этих учений вырабатывались (планировались) инженерно-технические и организационные мероприятия, направленные на повышение устойчивости работы объектов экономики в военное время.

Опыт проводимой работы настоятельно потребовал, чтобы разработка мероприятий по повышению устойчивости осуществлялось в процессе проведения специальных исследований в этой области. Такие исследования проводились ранее в рамках СССР на всех объектах промышленности, продолжающих в военное время производственную деятельность в отдельных городах и на всех категоризированных объектах, расположенных вне этих городов.

В настоящее время задача исследования устойчивости объектов экономики не только не утратила своей актуальности, но приобрела новое значение: стала многогранней и масштабней. Причиной тому стало дальнейшее развитие вооружений, создание новых видов оружия; развитие техносферы – рост промышленных мощностей, концентрация производств в экономических районах, износ средств производства и неизбежные аварии, катастрофы. Современные производственные комплексы часто сами представляют угрозу окружающей среде как потенциально опасные объекты, воздействие на которые извне (природные явления, аварии или воздействие средств поражения противника либо терроризм) может привести к тяжелым последствиям. К примеру, Европа сегодня является заложницей атомных станций, воздействие на которые даже обычного оружия неминуемо приведет к необратимым трагическим последствиям.

Печальный опыт аварий и катастроф, происшедших в последние десятилетия, показал существование реальной угрозы государству, угрозы, сравнимой по своим последствиям с войной, от внутренних техногенных факторов. В первую очередь эта задача касается потенциально опасных объектов, объектов с непрерывной технологией производства, объектов жизнеобеспечения и управления в ЧС, а в некоторых случаях – целых регионов. Из всего вышеизложенного следует, что проблема исследования устойчивости объектов экономики реально существует, имеет два аспекта, два направления изучения – военный и природно-техногенный.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое принцип научности проводимой работы?
2. Что предусматривает принцип многократного дублирования исследовательских работ?
3. Какие объекты входят в систему жизнеобеспечения?
4. С какой периодичностью проводят комплексные исследования объектов экономики?
5. Какую часть исследований выполняют группы главного механика, главного технолога, главного энергетика?
6. Какие вопросы решает группа начальника капитального строительства при оценке устойчивости работы объекта?
7. Какие функции выполняют отделы и службы ГО объекта при определении устойчивости объектов экономики?
8. Какие вопросы отражаются в отчете группы руководителя исследований?

ТРЕБОВАНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЧС

Опасность техносферы для населения и окружающей среды обуславливается наличием в промышленности, энергетике и коммунальном хозяйстве большого количества радиационных, химических, биологических, пожароопасных и взрывоопасных производств и технологий. Таких потенциально опасных производств и технологий в России насчитывается около 45 тысяч. Ниже рассмотрены причины возникновения аварий на этих производствах.

В условиях роста количество аварий – проблема обеспечения устойчивого функционирования потенциально опасных объектов и производств – приобретает особую актуальность. На этих объектах наряду с общими правилами существуют особые требования.

Особые требования, предъявляемые к отраслям с опасными объектами (производствами), сгруппированы по трем направлениям с учетом специфики объектов:

- требования к радиационноопасным объектам (производствам);
- требования к химически опасным объектам (производствам);
- требования к взрывопожароопасным объектам (производствам).

8.1. Требования по повышению устойчивости особо опасных объектов экономики

Требования к радиационноопасным объектам

В целях повышения устойчивости радиационноопасных объектов необходимо осуществлять комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий, включающий:

- обеспечение производственного персонала защитными сооружениями;
- обеспечение производственного персонала средствами индивидуальной защиты;
- защита водоисточников, систем водоснабжения от радиоактивных веществ, обеспечение информацией о возможных зонах загрязнения;
- обеспечение постоянного контроля за радиационной обстановкой на территории объектов и в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;
- подготовка к санобработке производственного персонала;
- обучение персонала способам действий при возникновении (угрозе возникновения) аварии с выбросом (утечкой) радиоактивных веществ;
- регулярный медицинский контроль и соблюдение санитарно-гигиенического режима на объектах и в близлежащих жилых районах;

- установление оптимальных расстояний между потенциально опасными элементами радиационноопасных объектов;
- запрещение взрывных работ вблизи объекта.

Требования к химически опасным объектам

Требования к химически опасным объектам, наряду с общими правилами, обладают некоторой спецификой. К этим требованиям относятся:

- обеспечение персонала защитными сооружениями;
- обеспечение персонала СИЗ (средствами индивидуальной защиты);
- защита водоисточников и систем водоснабжения объектов от СДЯВ;
- подготовка к использованию верхних этажей зданий и возвышенностей для защиты от тяжелых паров и газов;
- регулярный медицинский контроль и соблюдение санитарно-гигиенического режима на объектах и в ближайших жилых районах;
- размещение объектов с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к городам и другим населенным пунктам;
- создание санитарно-защитных зон и зон наблюдения вокруг объектов;
- внедрение резервного (дублирующего) газоочистного и оборудования с автоматическим его включением при выходе из строя основного оборудования;
- обеспечение возможности автоматического (автоматизированного) управления оборудованием в случае аварии с выбросом опасных веществ.

Требования к взрывопожароопасным объектам

И здесь, наряду с рядом общих правил, отмечается некоторая специфика. Сюда относятся следующие требования:

- обеспечение персонала защитными сооружениями;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты;
- изоляция взрывоопасных зон прочными стендами;
- использование рельефа и других особенностей местности для изоляции рабочих помещений от взрывоопасных зон;
- создание во взрывопожароопасных зонах инертной среды с содержанием кислорода, недостаточным для поддержания горения;
- запрещение взрывных работ вблизи объектов;
- устройство огнезащитных преград, в том числе противопожарных и поглощающих экранов, использование установок для постановки водяных завес;
- подготовка технологического оборудования и создание запасов взрывчатых веществ для тушения пожаров на нефтяных (газовых) скважинах направленным взрывом.

8.2. Требования к объектам, которых расположены в зонах опасных природных явлений

Территория России подвержена воздействию практически всего спектра опасных природных явлений и процессов геологического, гидрогеологического и метеорологического происхождения.

Наибольшую опасность из рассматриваемых явлений и процессов в России представляют наводнения, оползни и обвалы, землетрясения, смерчи, лавины, сели, цунами, а также природные пожары. Именно с этими процессами часто связан огромный социально-экономический ущерб. Для объектов, расположенных в зонах опасных природных явлений, разработаны особые требования по повышению устойчивости и функционирования в чрезвычайных ситуациях. Этими требованиями в целях исключения (снижения) потерь производственного персонала и населения близлежащих поселков (жилых кварталов), снижения экономического ущерба на объектах, расположенных в зонах опасных природных явлений, необходимо осуществлять следующий обобщенный комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий:

- создание необходимой физической стойкости к поражающим факторам опасных природных явлений зданий и сооружений, в которых работает производственный персонал, а также элементов объектов, являющихся возможными источниками вторичных поражающих факторов;
- создание укрытий для производственного персонала объектов, расположенных в опасной близости от вулканов, а также объектов, расположенных в районах, подверженных воздействию бурь, ураганов, смерчей;
- утепление рабочих помещений, зданий, сооружений и тепловых сетей на объектах, расположенных в районах, подверженных силовым морозам;
- обеспечение производственного персонала объектов, расположенных в районах, подверженных воздействию опасных метеорологических явлений, специальной одеждой с учетом специфики опасностей;
- создание минимально необходимого фонда спасательных плавсредств на объектах, расположенных в зонах опасных гидрологических явлений;
- размещение на возвышенностях рабочих помещений объектов, расположенных в зонах опасных гидрологических явлений;
- установление режима поведения производственного персонала при получении информации об угрозе возникновения опасных природных явлений;
- запрещение (ограничение) строительства крупных водохранилищ, опасных объектов и добывающих предприятий в сейсмоопасных зонах;
- запрещение (ограничение) размещения объектов и их элементов в зонах возможного затопления;
- проведение агротехнических и лесомелиоративных защитных мероприятий на горных склонах, прилегающих к объектам;

- применение в зонах опасных природных явлений бесшовных труб для транспорта нефти и газа;
- регулирование стока воды из водохранилища;
- обеспечение контроля верхнего бьефа водохранилищ в случае угроз прорыва;
- использование устьевой арматуры повышенной стойкости на нефтегазодобывающих объектах, расположенных в зонах сейсмической опасности;
- запрещение горных работ вблизи участков местности, прилегающих к объектам и подверженных воздействию опасных геологических явлений;
- предупредительный спуск лавин и предотвращение градобития;
- постоянное наблюдение за обстановкой в районе объектов, расположенных в зонах опасных явлений;
- повышение физической стойкости, демонтирование не достаточно стойких к воздействию поражающих факторов опасных природных явлений, зданий, сооружений, оборудования, коммуникаций;
- применение специальных устройств (козырьков и др.) для защиты уникального и особо ценного оборудования при землетрясениях, ураганах и других опасных явлениях;
- создание запасов дефицитных материалов для проведения аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий возможных землетрясений, ураганов и других опасных явлений (в первую очередь на объектах жизнеобеспечения населения);
- подготовка к расчистке завалов, обрушению (закреплению) зависших и нависающих грунтовых масс, горных пород, конструкций и элементов зданий и сооружений, к прокладке путей движения для автотранспорта и техники;
- проведение укрепляющих работ на склонах для предотвращения оползней и обрушений;
- подготовка к отводу лавовых и грязевых потоков, образующихся при извержении вулканов, с помощью желобов и возведение предохранительных дамб на их пути;
- строительство на пути движения селевых потоков селерегулирующих, селезадерживающих гидротехнических сооружений;
- строительство сооружений, регулирующих и задерживающих движение лавин;
- локальная защита объектов и небольших участков территории с помощью дамб, обвалований и подсыпки территории в зонах опасных гидрологических явлений;
- подготовка к проведению аварийных работ по предотвращению прорыва плотин, дамб и оградительных валов;
- стабилизация (упрочение) слабых грунтов, устройство дренажа;
- подготовка к эксплуатации в условиях ЧС наиболее стойких зданий и сооружений и размещенного в них оборудования;

- гидроизоляция зданий и сооружений на гидродинамически опасных объектах;
- подготовка к расчистке лавинных завалов немедленно после их образования;
- создание искусственных водохранилищ для использования в случае засухи и при нарушении работы систем водоснабжения;
- обеспечение оборудованием для бурения артезианских скважин в засушливых районах;
- оснащение крупных предприятий, расположенных в северных и восточных районах, а также в средней полосе страны, снегоочистительной техникой;
- подготовка плавсредств для обеспечения эксплуатации объектов, расположенных в зонах возможного затопления, в условиях ЧС;
- обеспечение возможности подачи электроэнергии к шлюзам на магистральных водных путях от передвижных источников питания.

Реализация требований к объектам, расположенным в зонах опасных явлений, способствует исключению или снижению потерь производственного персонала, населения, снижения экономического ущерба при возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера.

8.3. Требования по повышению устойчивости функционирования топливно-энергетического комплекса

Требования, предъявляемые к электроэнергетике

С учетом особой роли энергетики в обеспечении устойчивости экономики страны в условиях ЧС необходимо на ее объектах осуществлять инженерно-технические и организационные мероприятия, предусматривающие:

- распределение энергоисточников по районам и потребителям;
- внедрение кабельных сетей для электроснабжения особо важных объектов;
- кольцевание отдельных энергосистем, обеспечение разделения их на независимо работающие подсистемы;
- устройство между секциями ГЭС перегородок, снабженных герметическими дверьми, для защиты от затопления помещений ГЭС;
- регулирование стока воды из водохранилища;
- создание запасов материалов для укрепления стенок плотины ГЭС;
- обеспечение транзитного пропуска через плотины гидроузлов прорывной волны от расположенного выше гидроузла;
- подготовку к проведению аварийных работ по предотвращению прорыва плотин ГЭС;
- обеспечение производственного персонала ГЭС плавсредствами;

- создание энергетических мощностей за счет передвижных электростанций;
- создание береговых устройств для приема электроэнергии от судовых установок в населенных пунктах, расположенных на берегах морей и рек в случае аварии на энергообъектах;
- внедрение эффективных устройств для прогрева гололеда на воздушных линиях электропередач в районах с повышенными гололедно-ветровыми нагрузками;
- подготовку к определенному отключению второстепенных потребителей;
- подготовку к работе на резервных видах топлива за счет местных ресурсов;
- обеспечение возможности подачи электроэнергии к шлюзам на магистральных водных путях от передвижных источников питания.

Для обеспечения безопасной работы атомных станций, кроме требований, предъявляемых к радиационноопасным объектам (производствам), дополнительно должны выполняться следующие требования:

- создание внешнего и внутреннего аварийных центров для руководства мероприятиями по защите производственного персонала и проживающего вблизи атомных станций (АС) населения, оснащение их необходимым оборудованием, приборами и средствами связи;
- разработка мер по строгому учету доз облучения производственного персонала и привлекаемого к техническому обслуживанию (ремонту) персонала других организаций;
- ограничение облучения населения в районах размещения АС дозовыми пределами, не превышающими установленных норм;
- размещение АС вне зон опасных природных явлений и на безопасном удалении от других опасных объектов;
- исключение размещения новых АС в районах с высокой плотностью населения;
- создание системы автоматизированного контроля внешней среды АС;
- обеспечение автономными источниками электроэнергии систем безопасности АС;
- использование системы спецвентиляции помещений АС со стопроцентным резервированием вентиляционных агрегатов и автоматическим включением резерва;
- использование системы спецводоочистки, работающей по оборотному принципу;
- разработка и внедрение эффективных способов контроля за состоянием корпуса реактора и всех элементов первого контура;
- проведение противоаварийных тренингов для отработки действий производственного персонала в условиях запроектной аварии;
- обеспечение изоляции реакторных блоков АС друг от друга.

Нефтяная промышленность

На объектах отрасли должна проводиться работа по ее модернизации, например:

- традиционная устьевая арматура заменяется на малогабаритную, при которой физическая устойчивость повышается в 4-5 раз;
- используются новые буровые установки с высокой монтажеспособностью;
- разрабатываются упрощенные технологические схемы работы нефтяных скважин на случай аварии или ЧС;
- используются автономные насосные установки при выходе из строя насосных станций;
- прокладываются нефтепроводы в обход крупных городов и объектов;
- устанавливаются клапаны-отсекатели на скважинах.

Газовая промышленность

Для повышения устойчивости функционирования нефтяной и газовой отраслей топливно-энергетического комплекса в условиях ЧС необходимо предусматривать:

- возможность перераспределения в условиях ЧС ресурсов нефти и газа по направлениям, объемам и потребителям;
- создание перемычек и кольцевание магистральных нефтегазопроводов между существующими и строящимися нефтегазопроводами;
- ограничение объема транспортировки нефти в одном техническом коридоре;
- повышение устойчивости подводных переходов через крупные реки;
- разработку и применение надежной системы противокоррозионной защиты оборудования;
- размещение подземных хранилищ нефти и газа вне зон опасных природных явлений;
- подземную прокладку трубопроводов через автомобильные и железнодорожные коммуникации;
- размещение технологических установок нефтеперерабатывающих производств на открытых площадях или под легкими огнестойкими покрытиями;
- создание аварийного неснижаемого запаса труб различных диаметров и запорной арматуры;
- оборудование объектов клапанами-отсекателями (запорной арматурой), установленными в защищенных колодцах или в земле с обваловыванием;

- подземное хранение сжиженных газов и хранение их в состоянии отвердения при хранении и транспортировке особо взрывопожароопасных газов;
- регулярный контроль за герметичностью трубопроводов и технологических систем;
- подготовку технологического оборудования и создание запасов взрывных веществ для тушения пожаров на нефтяных (газовых) скважинах направленным взрывом;
- создание автоматических систем обнаружения утечки опасных веществ и экстренного отключения аварийных участков, газопроводов и компрессорных станций.

Трубопроводный транспорт

В целях повышения устойчивости транспортировки нефти, газа и продуктов их переработки на трубопроводах необходимо осуществлять следующий комплекс инженерно-технических мероприятий:

- реконструкцию и новое строительство стационарных нефтепродуктопроводов с учетом безопасной эксплуатации их в условиях ЧС;
- ограничение наземной прокладки трубопроводов через зоны возможных ЧС, исключение такой прокладки через автомобильные и железные дороги;
- строительство площадок на трассе магистральных трубопроводов для массовой заправки горючим автотранспорта; сооружение колодцев для подключения полевых трубопроводов;
- создание и совершенствование автоматических систем обнаружения утечки опасных веществ и отключения аварийных участков;
- подготовку к транспортировке нефтепродуктов в зонах возможных ЧС в обход компрессорных станций в случаях нарушения их работы;
- заглубленную прокладку трубопроводов в зонах возможных разрушений;
- создание базовых складов резерва материалов и оборудования для восстановления поврежденных участков и прокладки временных трубопроводных линий;
- создание и внедрение в эксплуатацию передвижных перекачивающих средств (насосных установок и агрегатов с автономным приводом и дистанционным управлением);
- строительство отводов от магистральных трубопроводов к ближайшим нефтебазам и транспортным узлам, на которых возможна организация перевалки нефтепродуктов на другие виды транспорта;
- повышение надежности электроснабжения комплексных станций путем дублирования открытых линий электропередачи и прокладки подземных кабельных линий электропитания трубопроводных устройств.

Угольная промышленность

Для обеспечения безопасных условий труда в угольной промышленности необходимо строгое выполнение требований, которые предполагают:

- оборудование шахт фильтровентиляционными установками;
- обеспечение непрерывной работы системы водоотлива в угольных шахтах;
- повышение сейсмоударостойкости оборудования, размещенного в подземных и шахтных сооружениях;
- отработку вариантов восстановления добычи угля в шахтах и разрезах при внезапных перерывах электроснабжения;
- заблаговременную подготовку к проведению профилактики и локализации распространения подземных пожаров и взрывов метана и угольной пыли;
- обеспечение шахт установками для диагностики притоков взрывоопасных газов.

Рассмотренный комплекс мероприятий повышает устойчивость функционирования объектов топливно-энергетического комплекса и всей экономики в целом.

8.4. Требования по повышению устойчивости функционирования транспорта

Общие требования, предъявляемые к транспортной системе

Ежегодно в Российской Федерации перевозится транспортом общего пользования около 4 млрд. тонн грузов, в том числе большое количество химически опасных и взрывных веществ. На долю железнодорожного транспорта приходится около 50 % грузовых перевозок, автомобильного – 40 %, внутреннего водного – 7 %, морского – 3 %. В России всеми видами транспорта ежедневно перевозится более 100 млн. человек. В пассажирообороте на долю железнодорожного транспорта приходится около 47 % перевозок, автомобильного – 47 %, воздушного – 15 %, водного – 1 %.

Число погибших пассажиров и членов экипажа на 1 млрд. пассажирокилометров составляет: железнодорожный транспорт – 0,026, автомобильный – 33,415, воздушный – 1,065.

Так как транспортом перевозятся и потенциально опасные вещества (около 10 % от общего объема перевозимых грузов), опасность для жизни и здоровья населения при транспортных перевозках усугубляется.

Подготовка транспортной системы к устойчивому функционированию в ЧС проводится с учетом особенностей всех видов транспорта и включает анализ состояния и повышения устойчивости всех видов транспорта и транспортных систем регионов и страны в целом.

Подготовка каждого вида транспорта к работе в ЧС включает разработку и осуществление комплекса заблаговременных мероприятий, обеспечивающих скорейшее возобновление движения в заданных размерах на каждом транспортном направлении. Мероприятия охватывают подготовку путей сообщения, объектов и транспортных узлов, подвижного состава и систем управления. Транспортные узлы являются наиболее уязвимыми элементами транспорта страны в военное время. Транспортные коммуникации и узлы могут быть повреждены от воздействия стихийных бедствий, блокированы при массовых беспорядках и волнениях. Для эффективного взаимодействия всех видов транспорта, комплексного использования сохранившихся в чрезвычайных ситуациях ресурсов транспортных узлов должны подготовиться пункты стыка или перегрузочные районы грузов

На основе анализа и обобщения результатов «Требований по повышению устойчивости» различных видов транспорта, научных исследований, практической работы по этой проблеме могут быть рекомендованы мероприятия, которые эффективны для всех видов транспорта. К таким мероприятиям относятся:

- обеспечение маневра всеми видами транспорта и дублирование перевозок;
- строительство соединительных дорог, обходов, стыков городских и загородных магистралей, развитие дорожной сети в загородной зоне;
- подготовка и создание дублирующих мостовых переправ и переходов;
- надежное обеспечение эксплуатационными, техническими материалами и энергоресурсами: электроэнергией, ГСМ, водой, запчастями;
- подготовка постоянных транспортных устройств, подвижного состава (судов) к работе в условиях ЧС, в т. ч. к выполнению перевозок в условиях заражения радиоактивными и отравляющими веществами;
- подготовка транспортных средств к перевозкам сил, средств и материально-технических ресурсов, необходимых для проведения работ по ликвидации последствий ЧС, а также к осуществлению эвакуационных мероприятий;
- развитие ремонтной базы, создание мобильного резерва ремонтных средств;
- совершенствование технологии перевозок, методов погрузочно-разгрузочных работ с использованием высокопроизводительных средств механизации, использование контейнеров;
- подготовка к развертыванию временных перегрузочных пунктов вблизи наиболее вероятных участков нарушения коммуникаций.

С учетом специфики отдельных видов транспорта для повышения устойчивости их функционирования в ЧС, наряду с общими для всех видов

транспорта, необходимо осуществлять специальные требования. Рассмотрим такие требования, предъявляемые к железнодорожному, автомобильному, водному, воздушному видам транспорта.

Железнодорожный транспорт

Обеспечение устойчивости работы железных дорог в ЧС мирного и военного времени решается путем осуществления инженерно-технических мероприятий, как при строительстве железных дорог, так и при реконструкции существующих. Важное значение для выработки мероприятий по повышению устойчивости работы железных дорог имеет оценка сети железных дорог.

В основу обеспечения непрерывности перевозок и повышения устойчивости железнодорожных объектов в ЧС заложены принципы рассредоточения, дублирования, взаимозаменяемости и резервирования постоянных устройств, средств и кадров.

С учетом специфики железнодорожного транспорта для повышения устойчивости функционирования в условиях ЧС необходимо предусматривать:

- создание резерва локомотивной автономной тяги на электрифицированных участках работы в условиях нарушения энергоснабжения;
- создание запасов топлива и других ресурсов для успешной эксплуатации локомотивов всех видов;
- подготовку к доставке грузов их получателям в обход возможных зон ЧС;
- подготовку подвижного состава, находящегося в зонах возможных крупномасштабных ЧС, к перевозкам эвакуируемого населения;
- приспособление подземных линий (участков) метрополитена в зонах возможных ЧС для укрытия населения при возникновении (угрозе возникновения) ЧС;
- подготовку станций, входящих во временные перегрузочные районы (ВПР), а также погрузочно-выгрузочных районов (ПВР) для работы в условиях ЧС;
- разработку норм, типовых проектов и вариантов восстановления инженерных сооружений железнодорожного транспорта;
- проектирование и подготовку к строительству временных переправ и строительство подходов к мостам-дублерам и временным переправам, используемым в условиях ЧС.

Автомобильный транспорт

Следует учитывать, что автомобильный транспорт является основным источником загрязнения окружающей среды в городах. В авариях и

катастрофах на автомобильном транспорте в мирное время гибнет наибольшее количество людей.

В целях повышения устойчивости функционирования автомобильного транспорта необходимо осуществлять:

- подготовку объездов возможных зон ЧС;
- подготовку к прокладке оптимальных путей движения автотранспорта в возможных очагах поражения;
- установление оптимальных маршрутов перевозки опасных веществ для обеспечения минимального риска возникновения аварий и снижения тяжести их последствий для населения и экономики;
- подготовку автотранспорта и дорожной сети в зонах возможных ЧС к перевозкам эвакуируемого населения;
- рациональное размещение в зонах возможных ЧС производственной базы технического обслуживания, ремонта и заправки автомобилей;
- создание и хранение в резерве средств технического обслуживания и специальной обработки загрязненной (зараженной) автомобильной техники;
- разработку и поставку потребителям специальных автомобилей с учетом возможности их переоборудования для различных вариантов использования (для перевозки пакетированных грузов, контейнеров и эвакуации людей);
- разработку и внедрение в эксплуатацию автотранспорта повышенной проходимости для работы в сложных дорожных условиях в зонах возможных ЧС;
- накопление и хранение в неприкосновенном запасе комплектов запасных частей, агрегатов, оборудования и инструмента;
- строительство автомобильных дорог вблизи железных дорог, находящихся в зонах возможного возникновения ЧС; подготовку подходов к местам дублирования мостовых переходов;
- подготовку производственных мощностей предприятий (асфальтобетонных заводов, карьеров и т. п.) для строительства и ремонта дорог;
- совершенствование дорожно-строительной и мостостроительной техники с учетом эксплуатации ее в ЧС.

Водный транспорт

С учетом специфики водного транспорта для повышения устойчивости его функционирования в условиях ЧС необходимо предусматривать следующие требования:

- подготовку запасных перегрузочных пунктов, причалов (включая рейдовые и островные), судоремонтных баз и стоянок для плавучих доков к функционированию в условиях ЧС;
- подготовку к использованию в условиях ЧС судов, которые могут осуществлять перевозки при малых глубинах и необорудованном побережье;

- дооборудование контейнеровозов для использования вертолетов при выполнении погрузочно-выгрузочных работ на рейдах в условиях ЧС;
- подготовку портов и судов к перевозкам эвакуируемого населения, раненых и больных из зон возможных ЧС;
- подготовку судов для хранения продуктов питания и использования их в качестве источников электро- и теплоснабжения прибрежных населенных пунктов и важнейших предприятий в условиях ЧС;
- подготовку речного флота к работе в условиях разрушения крупных гидроузлов, а также к организации переправ для обеспечения непрерывности перевозок на железнодорожном и автомобильном транспорте.

Воздушный транспорт

Для повышения устойчивости функционирования воздушного транспорта необходимо выполнение следующих специальных требований:

- подготовка аэропортов к перераспределению пассажиро- и грузопотоков при возникновении ЧС;
- подготовка самолетов и вертолетов для ведения разведки, проведения спасательных и других неотложных работ в условиях ЧС;
- подготовка к проведению мероприятий по обеспечению рассредоточения самолетного парка в условиях ЧС;
- разработка и поставка авиапредприятиям самолетов различных вариантов использования;
- создание и накопление в резерве универсальных комплексов транспортно-санитарного оборудования для магистральных пассажирских самолетов;
- разработка и поставка авиапредприятиям подвижных средств ремонта и технического обеспечения воздушным движением с учетом их мобильной доставки и развертывания на необорудованных аэродромах;
- подготовка экипажей и воздушных судов для работы по ликвидации последствий ЧС, перевозки раненых и больных и эвакуации населения из опасных зон;
- совершенствование системы технического прикрытия аэропортов.

Повышение устойчивости функционирования транспортной системы обеспечивает устойчивое функционирование территорий, отраслей и объектов в ЧС. Выполнение рассмотренных требований по повышению устойчивости на всех видах транспорта является важнейшей задачей государства и всех органов управления РСЧС.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основные требования к устойчивости радиационноопасных объектов.
2. Назовите основные требования к устойчивости химически опасных объектов.

3. Назовите основные требования к устойчивости взрывопожароопасных объектов.
 4. Назовите основные требования к устойчивости объектов электроэнергетики.
 5. Назовите основные требования к устойчивости нефтяной, газовой и угольной промышленности.
 6. Назовите основные требования к устойчивости трубопроводного транспорта.
 7. Какие требования предъявляются к устойчивости функционирования транспорта?
 8. Определите специфику опасностей автомобильного, железнодорожного, воздушного и водного транспорта.
- Назовите основные причины аварий на различных видах транспорта.

РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1. Генеральные планы промышленных предприятий

Размещение зданий и сооружений на территории промышленного объекта является важнейшим элементом обеспечения эффективности производства, устойчивости его функционирования и обеспечения безопасности рабочих, служащих и населения, проживающего вблизи от опасных объектов.

Для организации работы производства и решения упомянутых задач разработаны требования, предъявляемые к генеральным планам промышленных предприятий – одного из основных источников опасностей в техносфере. Общие требования к застройке промышленных предприятий изложены в Строительных нормах и правилах (СНиП), а также в отраслевых нормах технологического проектирования. В этих документах воплощен передовой опыт организации производств. В зависимости от специфики общероссийские требования дополняются ведомственными (отраслевыми) документами. Еще на этапе проектирования могут быть заложены «мины замедленного действия» в виде сочетания факторов, которые могут привести к серьезным авариям либо негативно влиять на возможности их локализации. Это касается аварий как природного, так и техногенного характера. Неудачные планировки объектов неоднократно приводили к критическим ситуациям, возникновению вторичных факторов поражения, усложнению аварийных спасательных работ. Этих последствий можно избежать при соответствующем отношении к проблеме обеспечения безопасности и учете требований к планировке объектов промышленности.

Рассматриваемые требования должны строго соблюдаться, их учет и выполнение – контролироваться надзорными органами как при проектировании новых, расширяемых и реконструируемых промышленных предприятий, так и при разработке генеральных планов предприятий с общими объектами (промышленных узлов). Основные положения этих документов соответствуют требованиям инженерно-технических мероприятий гражданской обороны в пределах Российской Федерации и конкретизируют их в пределах одного объекта (группы объектов).

В соответствии с Временным положением о Штабах ГО ЧС органы управления обязаны принимать участие в мероприятиях по утверждению планов застройки городов, районов и населенных пунктов. Знания требований к генеральным планам промышленных предприятий помогут специалистам оценить объект с точки зрения безопасности и аргументировать требования по их обеспечению.

В то время, когда стали обязательными организационные мероприятия по декларированию безопасности промышленных объектов и лицензированию их деятельности, на территориальные и объектовые службы легли сложные задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Это значит, что специалисты штабов ГО ЧС должны разбираться в вопросах, подведомственных Госгортехнадзору, Госатомнадзору, Госкомсанэпиднадзору, Госпожнадзору и целому ряду других надзорных и контрольных органов. На фоне экономического кризиса рассматриваемые проблемы многократно усложнились. Даже на внешне благополучных объектах достаточно нарушений норм и требований безопасности, для того чтобы ставить вопрос о временной остановке их деятельности. Практикой рожден компромисс между необходимостью функционирования объекта и уровнем безопасности на нем. Для определения его по отношению к конкретному объекту необходимо знание норм и требований по организации безопасного и безаварийного производственного процесса, что позволит выявить отклонения в ходе инспектирования и оценить их влияние на уровень риска в пределах рассматриваемой территории.

9.2. Требования к размещению промышленных предприятий

Проектируемые предприятия размещаются в составе группы предприятий с общими объектами в соответствии с «Инструкцией по разработке схем генеральных планов групп предприятий с общими объектами (промышленных узлов)». Предприятия и промышленные узлы размещаются на территории, предусмотренной схемой или проектом районной планировки, генеральным планом города или другого населенного пункта, проектом планировки промышленного района.

Предприятия, промышленные узлы и связанные с ними отвалы, отходы, очистные сооружения размещаются на землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства. При отсутствии таких земель могут выбираться участки на сельскохозяйственных угодьях худшего качества. Размещение предприятий и промышленных узлов на землях государственного лесного фонда должно производиться преимущественно на участках, не покрытых лесом или занятых кустарниками и малоценными насаждениями.

Размещение предприятий и промышленных узлов на площадях залегания полезных ископаемых допускается по согласованию с органами государственного горного надзора или в порядке, устанавливаемом законодательством.

Размещение предприятий и промышленных узлов не допускается:

- в первом поясе зоны санитарной охраны источников водоснабжения;
- в первой зоне округа санитарной охраны курортов, если проектируемые объекты не связаны непосредственно с эксплуатацией природных, лесных средств курорта;

- в зеленых зонах городов;
- на землях заповедников и их охранных зон;
- в зонах охраны памятников истории и культуры без разрушения соответствующих органов охраны памятников;
- в опасных зонах отвалов породы угольных и сланцевых шахт или обогатительных фабрик;
- в зонах активного карста, оползней, оседания или обрушения поверхностей под влиянием горных разработок, селевых потоков и снежных лавин, которые могут угрожать застройке и эксплуатации предприятий;
- на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отбросами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы;
- в зонах возможного катастрофического затопления в результате разрушения плотин или дамб.

Зонай катастрофического затопления является территория, на которой затопление имеет глубину 1,5 м и более и может повлечь за собой разрушение зданий и сооружений, гибель людей, вывод из строя оборудования предприятий. Территории промышленных узлов не должны разделяться на обособленные участки железными или автомобильными дорогами общей сети. Размещение предприятий в сейсмических районах должно предусматриваться в соответствии с «Указаниями по размещению объектов строительства и ограничению этажности зданий в сейсмических районах».

В Северной строительной-климатической зоне предприятия размещаются на участках со скальными, вечномерзлыми однородными или тальными непросадочными грунтами.

При размещении предприятий и промышленных узлов, влияющих на состояние атмосферного воздуха, должен соблюдаться Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха». При размещении предприятий и промышленных узлов, влияющих на обитание и условия размножения животных, соблюдается Закон РФ «Об охране животных».

Предприятия и промышленные узлы с источниками загрязнения атмосферного воздуха и вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности не размещаются в районах с преобладающими сильными ветрами с длительными или часто повторяющимися штилями, инверсиями, туманами (за год более 30-40 %, в течение зимы 50-60 %). Предприятия и промышленные узлы с источниками загрязнения атмосферного воздуха размещаются по отношению к жилой застройке с учетом ветров преобладающего направления. Предприятия, требующие особой чистоты атмосферного воздуха, размещаются подветренной стороны ветров преобладающего направления. Между промышленной и селитебной территориями предусматривается санитарно-защитная зона.

В промышленных узлах, в составе которых имеются предприятия, требующие организации санитарно-защитной зоны шириной 500 м и более, не включаются предприятия, которые в соответствии со СНиП по планировке и

застройке городов, поселков и сельских населенных пунктов могут быть размещены около границы или в пределах селитебной территории.

Производства с источниками внешнего шума с уровнями звука 50 децибел и более размещаются по отношению к жилым и общественным зданиям в соответствии со СНиП по защите от шума.

При размещении предприятий и промышленных узлов, влияющих на состояние вод, должны соблюдаться соответствующие нормативные документы Санэпиднадзора. Размещение предприятий в прибрежных полосах (зонах) водоемов допускается только при необходимости непосредственного примыкания площадки предприятия к водоемам (по согласованию с органами по регулированию использования и охране вод). Количество и протяженность примыканий площадок предприятий к водоемам в этих условиях должны быть минимальными.

При размещении предприятий и промышленных узлов на прибрежных участках рек и других водоемов планировочные отметки площадок предприятий принимаются не менее чем на 0,5 м выше наивысшего горизонта вод с учетом подпора и уклона водотока. За горизонт принимается наивысший уровень воды с вероятностью его превышения для предприятий, имеющих народнохозяйственное и оборонное значение, один раз в 100 лет, для остальных предприятий со сроком эксплуатации до 10 лет – один раз в 10 лет. Размещение предприятий на участках с более частым превышением уровня воды допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании и при условии возведения необходимых сооружений по защите предприятий от затопления.

Указанные требования не распространяются на предприятия, их отдельные здания и сооружения, а также на объекты, для которых по условиям эксплуатации допускается кратковременное их затопление.

В Северной строительной-климатической зоне здания и сооружения на прибрежных участках размещаются с учетом увеличения чаши оттаивания грунта у берега водоема и вызываемого этим изменения температурного и гидрогеологического режима грунта.

Предприятия, требующие устройства грузовых причалов, пристаней или других портовых сооружений, размещаются по течению реки ниже селитебной территории.

Размещение зданий и сооружений на расстоянии до 30 км от границ аэродромов, а особо высоких сооружений (200 м и более) на расстоянии до 75 км от границ аэродромов допускается при условии соблюдения требований «Воздушного кодекса».

В случае размещения предприятий в районе расположения радиостанций, объектов специального назначения, складов сильнодействующих ядовитых веществ расстояние до предприятий от указанных объектов принимается согласно требованиям специальных норм.

Размещение предприятий возле объектов по изготовлению и хранению взрывчатых веществ, материалов и изделий на их основе осуществляется с

учетом границ запретных (опасных) зон и районов, определяемых по специальным нормативным документам, утвержденным в установленном порядке, и по согласованию с органами государственного надзора, министерствами и ведомствами, в ведении которых находятся указанные объекты.

Устройство отвалов, шлаконакопителей, хвостохранилищ, отходов и отбросов предприятий допускается только при обосновании невозможности их утилизации. При этом для промышленных узлов предусматриваются центральные (групповые) отвалы. Участки для них размещаются за пределами предприятий и 2-го пояса зоны санитарной охраны подземных водоисточников с соблюдением санитарных норм.

Отвалы, содержащие уголь, сланец, мышьяк, свинец, ртуть и другие горючие и токсичные вещества, отделяются от жилых и общественных зданий и сооружений санитарно-защитной зоной.

В северной строительно-климатической зоне между отвалами, зданиями и сооружениями, кроме указанных зон, соблюдаются расстояния, обеспечивающие сохранение температурного режима мерзлых грунтов оснований этих зданий и сооружений.

9.3. Планировка и размещение зданий потенциально опасных производств

Планировка площадок предприятий и территорий промышленных узлов с потенциально опасными технологиями должна обеспечить наиболее благоприятные условия для производственного процесса и труда на предприятиях, рациональное и экономное использование земельных участков и наибольшую эффективность капитальных вложений.

В генеральных планах реконструируемых промышленных предприятий и схем генеральных планов сложившихся районов предусматривается упорядочение функционального зонирования и размещения инженерных сетей.

Расстояние между зданиями и сооружениями, в том числе между инженерными сетями, принимается минимально допустимым. В генеральных планах предприятий и промышленных узлов предусматривается:

- функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота и видов транспорта;
- рациональные производственные, транспортные и инженерные связи на предприятиях, между ними и селитебной территорией;
- кооперирование опасных и вспомогательных производств, включая аналогичные производства и хозяйства, обслуживающие селитебную часть города или населенного пункта;

- интенсивное использование территории, включая наземное и подземное пространства при необходимых и обоснованных резервах для расширения предприятий;
- организация единой сети обслуживания;
- возможность осуществления строительства и ввода в эксплуатацию пусковыми комплексами или очередями;
- благоустройство территории (площадки);
- создание единого архитектурного ансамбля в увязке с архитектурой прилегающих предприятий и жилой застройки;
- защита прилегающих территорий от эрозии, заболоченности, засоления и загрязнения подземных вод и открытых водоемов сточными водами, отходами и отбросами предприятий;
- восстановление (рекультивацию) используемых земель, нарушенных при строительстве.

В генеральном плане обязательно учитываются природные особенности района строительства:

- температура воздуха и преобладающее направление ветра;
- возможные изменения существующего режима вечномёрзлых грунтов в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений;
- возможность больших снегоотложений из-за наличия холмов или возвышений рельефа с подветренной стороны застройки.

На площадках предприятия промышленные узлы размещаются с учетом исключения вредного воздействия технологических процессов на здоровье и санитарно-бытовые условия жизни населения в районе предприятий. Вспомогательные здания размещаются вне циркуляционной зоны, образуемой зданиями и сооружениями, при наличии на площадке источников загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами 1-го и 2-го классов опасности.

Гаражи предприятий предусматриваются только для специализированных автомобилей (аварийной техпомощи, технических средств по уборке и содержанию территории, спасательной и пожарной служб). При отсутствии в районе строительства автомобильных хозяйств гаражи для предприятий предусматриваются не менее чем на 15 грузовых автомобилей.

По функциональному использованию *площадка предприятия* подразделяется на зоны:

- предзаводскую (за пределами ограды или условной границы предприятия);
- производственную;
- подсобную;
- складскую.

Территория промышленного узла по функциональному использованию делится на следующие зоны:

- общественного центра;
- площадок предприятий;

- общих объектов вспомогательных производств и хозяйств.

Деление на зоны уточняется с учетом конкретных условий.

Предзаводская зона предприятия размещается со стороны основных подъездов и подходов, работающих на предприятии. Размеры предзаводских зон принимаются из расчета 1 гектар на 1000 работающих.

Состав общественного центра определяется в каждом конкретном случае исходя из градостроительной ситуации, наличия предприятий обслуживания, и санитарно-гигиенических особенностей отдельных предприятий, архитектурно-планировочного решения промышленного узла. В состав общественного центра включаются учреждения управления производством, предприятия общественного питания, профессионально-технические и средние специальные учебные заведения, специализированные учреждения здравоохранения, предприятия бытового обслуживания.

В зоне общих объектов вспомогательных производств и хозяйств размещаются объекты энергоснабжения, водоснабжения и канализации, транспорта, ремонтного хозяйства, пожарных депо, отвального хозяйства промышленного узла. В предзаводских зонах и в общественных центрах промышленных узлов следует предусматривать открытые площадки для стоянки легковых автомобилей. Открытие площадки для стоянки легковых автомобилей инвалидов могут размещаться на территории предприятия.

Проходные пункты располагаются на расстоянии не более 1,5 км друг от друга, а в Северной строительно-климатической зоне – не более 1 км.

Расстояние от проходных до входов в санитарно-бытовые помещения основных цехов не превышает 800 м. При больших расстояниях от проходных до наиболее удаленных санитарно-бытовых помещений предусматривается внутризаводской пассажирский транспорт.

Расстояния от рабочих мест до санитарно-бытовых помещений принимаются в соответствии с существующими нормами. Перед проходными пунктами и входными в санитарно-бытовые помещения, столовые, здания управления предусматриваются площадки из расчета не более 0,15 м² на 1 чел. На предприятиях, где предусматривается возможность использования труда инвалидов, пользующихся креслами-колясками, выход в производственные, административно-бытовые и другие вспомогательные здания оборудуются пандусами.

На площадках промышленных предприятий предусматривается минимально необходимое число зданий. При технологической необходимости производственные, вспомогательные и складские помещения могут объединяться в одно или несколько крупных зданий.

Здания и сооружения, исходя из специфики производства и природных условий, размещаются с учетом соблюдения следующих требований:

- продольные оси здания и световых фонарей ориентируются в пределах от 45 до 110° к меридиану;

- продольные оси аэрационных фонарей и стены зданий с проемами, используемые для аэрации помещений, ориентируются в плане

перпендикулярно или под углом не менее 45° к преобладающему направлению ветров летнего периода года;

- в районах со снеговым покровом более 50 см предусматривается сквозное проветривание площадки предприятия.

Здания, образующие полузамкнутые дворы, применяются в тех случаях, когда другое решение не может быть принято. Применение зданий, образующих замкнутые со всех сторон дворы, допускается только при наличии технологических обоснований.

Здания и сооружения с оборудованием, вызывающим значительные динамические нагрузки и вибрацию грунта, размещаются от зданий и сооружений с производствами, особенно чувствительными к вибрациям, на расстояниях, учитывающих инженерно-геологические условия территории, физико-механические свойства грунта основания фундаментов.

Производства и испытательные станции с особо вредными процессами, взрывоопасные и пожароопасные объекты, а также базисные склады горючих и легковоспламеняющихся материалов, ядовитых и взрывоопасных веществ располагаются в соответствии с требованиями специальных норм, утвержденных Министерством России или согласованных с ними.

Здания, сооружения, открытые установки с производственными процессами, выделяющими в атмосферу газ, дым и пыль, взрывоопасные и пожароопасные объекты, по возможности располагаются по отношению к другим производственным зданиям с наветренной стороны для ветров преобладающего направления.

Охладительные пруды, водоемы, шламоотстойники и т. п. размещаются так, чтобы в случае аварии жидкость при растекании не угрожала затоплением предприятию, жилым и общественным зданиям и сооружениям. Расстояния между зданиями и сооружениями в зависимости от степени огнестойкости и категории производств определяются нормами и правилами пожарной безопасности.

Расстояния между открытыми технологическими установками, агрегатами и оборудованием, а также от них до зданий и сооружений принимаются по нормам технологического проектирования. Пожарные депо располагаются на земельных участках, примыкающих к дорогам общего пользования, и обслуживают группу предприятий.

Дороги, въезды и проезды

Железные дороги, гидравлический, конвейерный транспорт и подвесные канатные дороги промышленных предприятий и промышленных узлов проектируются в соответствии с положением по проектированию промышленного транспорта. Автомобильные дороги и велосипедные дорожки проектируются в соответствии с проектированием автомобильных дорог.

При транспортировании грузов водными путями предусматривается строительство объединенных портов предприятий. Строительство причалов

для отдельных предприятий допускается лишь по технологическим требованиям.

Вдоль автомобильных дорог, связывающих предприятия с местом расселения трудящихся, при их протяженности не более 2 км предусматриваются велосипедные и пешеходные дорожки или тротуары.

Предприятия с площадками размером более 5 га имеют не менее двух въездов. Ширина ворот автомобильных въездов на площадку предприятия принимается по наибольшей ширине применяемых автомобилей плюс 1,5 м, но не менее 4,5 м, а ширина ворот для железнодорожных въездов – не менее 4,9 м.

К зданиям и сооружениям по всей их длине обеспечивается подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны – при ширине здания или сооружения до 18 м и с двух сторон – при ширине более 18 м, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов. К зданиям с площадью застройки более 10 га или шириной более 100 м подъезд пожарных автомобилей обеспечивается со всех сторон. Пожарные гидранты располагаются вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен здания.

Благоустройство

Предприятия и промышленные узлы, расположенные в районах, подверженных за три наиболее холодных месяца воздействию ветров со средней скоростью более 10 м/с, защищаются полосами древесных насаждений со стороны ветров преобладающего направления. Ширина полос не менее 40 м. Для озеленения площадок предприятий и территорий промышленных узлов применяются местные виды древесно-кустарниковых растений с учетом их санитарно-защитных и декоративных свойств и устойчивости к вредным веществам, выделяемым предприятиями.

На площадках предприятий, выделяющих вредные вещества в атмосферу, не допускается размещение древесно-кустарниковых насаждений в виде плотных групп и полос, вызывающих скопление вредных выбросов.

Площадь участков, предназначенных для озеленения в пределах ограды предприятия, определяется из расчета не менее 3 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Расстояния от зданий и сооружений до деревьев и кустарников принимаются согласно существующим нормам. Расстояния между границей древесных насаждений и охладительными прудами и брызгательными бассейнами, считая от береговой кромки, составляют не менее 40 м. Основным элементом озеленения площадок промышленных предприятий предусматривается газон.

На территории предприятия предусматриваются благоустроенные площадки для отдыха и гимнастических упражнений работающих. Размеры площадок принимаются из расчета не более 1 м² на одного работающего в

наиболее многочисленной смене. Для предприятий с производствами, выделяющими аэрозоли, не предусматриваются декоративные водоемы, фонтаны, дождевые установки, способствующие увеличению концентрации вредных веществ на площадках.

Вдоль магистральных и производственных дорог предусматриваются тротуары независимо от интенсивности пешеходного движения, а вдоль проездов и подъездов – при интенсивности движения не менее 100 чел. в смену. Тротуары на площадке предприятия размещаются не ближе 3,75 м от ближайшего железнодорожного пути нормальной колеи. Сокращение этого расстояния допускается при устройстве перил, ограждающих тротуар. Расстояние от оси железнодорожного пути, по которому производятся перевозки горячих грузов, до тротуаров применяется не менее 5 м, его минимальная ширина должна составлять не менее 1,5 м. Расстояние тротуаров вплотную к проезжей части допускается только в условиях реконструкции предприятия.

На площадках предприятий и территориях промышленных узлов пересечения пешеходного движения с железнодорожными путями в местах массового прохода работающих не допускается. Пересечения в разных уровнях (преимущественно в тоннелях) предусматриваются в случаях: пересечения станционных путей; перевозок по путям жидких металлов и шлака; производства на пересекаемых путях маневровой работы и невозможности ее прекращения на время прохода людей; отстоя на путях вагонов; интенсивного движения.

При передвижении на территории предприятия инвалидов, использующихся креслами-колясками, пешеходные тоннели оборудуются пандусами.

Ограждение площадок предприятий предусматривается в соответствии с «Указаниями по проектированию ограждений площадок и участков предприятий, зданий и сооружений».

Инженерные сети

Для предприятий и промышленных узлов проектируется единая система инженерных сетей, размещаемых в технических полосах, обеспечивающих занятие наименьших участков территории и увязку со зданиями и сооружениями. На площадках промышленных предприятий предусматриваются преимущественно наземный и надземный способы размещения инженерных сетей. В предзаводских зонах предусматривается подземное размещение инженерных сетей.

Для сетей различного назначения предусматривается совместное размещение в общих траншеях, тоннелях, каналах, на низких опорах, шпалах или на эстакадах с соблюдением санитарных и противоположных норм и правил безопасности. Допускается совместное подземное размещение трубопроводов оборотного водоснабжения, тепловых сетей и газопроводов с

технологическими трубопроводами, независимо от параметров теплоносителя и параметров среды в технологических трубопроводах.

Размещение наружных сетей с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами под зданиями не допускается. Выбор способа размещения силовых кабельных линий следует предусматривать в соответствии с требованиями Минэнерго.

Подземные сети

Подземные сети прокладываются вне проезжей части автомобильных дорог. На территории реконструируемых предприятий допускается размещение подземных сетей под автомобильными дорогами. Вентиляционные шахты, входы и другие устройства каналов и тоннелей должны размещаться вне проезжей части и в местах, свободных от застройки.

В каналах и тоннелях допускается размещение газопроводов горючих газов (природных, попутных нефтяных, искусственных, смешанных и сжиженных) с давлением газа до 0,6 МПа (6 кг/см²) совместно с другими трубопроводами и кабелями связи при условии устройства вентиляции и освещения в каналах и тоннелях.

Не допускается совместное размещение в канале и тоннеле: газопроводов горючих газов с силовыми кабелями; трубопроводов тепловых сетей с газопроводами сжиженного газа, легковоспламеняющимися, летучими химическими едкими и ядовитыми веществами, стоками бытовой канализации; трубопроводов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей с силовыми кабелями связи, сетями противопожарного водопровода и самотечной канализации. Подземные инженерные сети размещаются параллельно в общей траншее; расстояния между инженерными сетями, а также от этих сетей до фундаментов зданий принимаются минимально допустимыми, исходя из размеров и размещения камер, колодцев и других устройств на этих сетях, условий монтажа и ремонта сетей.

При прокладке кабельной линии параллельно высоковольтной напряжением 110 кВ и выше расстояние по горизонтали от кабеля до крайнего провода обеспечивается не менее 10 м.

При размещении инженерных сетей по вертикали на площадках промышленных предприятий и территориях промышленных узлов соблюдаются нормы по проектированию водоснабжения, канализации, газоснабжения, тепловых сетей, сооружений промышленных предприятий.

Газопроводы при пересечении с каналами и тоннелями различного назначения размещаются над или под этими сооружениями в футлярах, выходящих на 2 м в обе стороны от наружных стенок каналов или тоннелей.

Пересечения трубопровода с железнодорожными и трамвайными путями, а также автодорогами предусматриваются, как правило, под углом 90°.

Наземные сети

При наземном размещении сетей предусматривается защита их от механических повреждений и неблагоприятного атмосферного воздействия.

Наземные сети размещаются на шпалах, уложенных в открытых лотках, на отметках ниже отметок площадок. Допускается размещение сетей в каналах и тоннелях, укладываемых на поверхность территории или на сплошную подсыпку, в каналах и тоннелях полузаглубленного типа, в открытых траншеях и др.

Трубопроводы для горючих газов, токсичных продуктов, трубопроводы, по которым транспортируются кислоты и щелочи, а также трубопроводы бытовой канализации не размещаются в открытых траншеях и лотках.

Наземные сети не размещаются в пределах полосы, отведенной для укладки подземных сетей, требующих периодического доступа к ним при эксплуатации.

Надземные сети

Надземные инженерные сети размещаются на опорах, эстакадах, в галереях или стенах зданий и сооружений. Кабельные эстакады с воздушными линиями электропередач, внутризаводскими железными и автомобильными дорогами, канатными дорогами, и трубопроводами пересекаются под углом не менее 30°.

Надземные трубопроводы для легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, прокладываемых на отдельных опорах, эстакадах и т. п., размещаются на расстояниях не менее 3 м от стен зданий с проемами.

Высота от уровня земли до низа труб (или поверхности изоляции), прокладываемых на высоких опорах, принимается:

- в непроезжей части площадки, в местах прохода людей – 2,2 м;
- в местах пересечения с автодорогами – 5 м;
- в местах пересечения с внутренними железнодорожными подъездными путями и путями общей сети – в соответствии с ГОСТ 9238-83;
- в местах пересечения с трамвайными путями – 7,1 м от головки рельса;
- в местах пересечения с контактной сетью троллейбуса – 7,3 м;
- в местах пересечения трубопроводов с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами с внутренними железнодорожными подъездными путями для перевозки расплавленного чугуна или горючего шлака – 10 м.

9.4. Рациональное размещение производительных сил

Под рациональным понимают такое размещение и распределение ресурсов и средств производства на территории, при котором они наиболее

эффективно используются в мирное и военное время, и при этом обеспечивается снижение потерь от стихийных бедствий, производственных аварий и катастроф.

Рациональное размещение производственных сил (ПС) достигается выполнением специальных мероприятий в соответствии с требованиями нормативно-директивных документов по мобилизационной подготовке и ГО ЧС. На рациональное размещение ПС оказывают объективное влияние такие факторы:

- энергетический, водный, сырьевой, связанные с затратами на производство, доставку и распределение этих ресурсов;
- трудовой, связанный с демографической ситуацией в различных регионах;
- землетрясения и другие природные особенности территории;
- транспортный, связанный с затратами средств и времени на перемещение грузов в процессе производства и доставки потребителям.

С учетом этих факторов мероприятия по рациональному размещению ПС в соответствии с директивными и нормированными документами ГО трансформируются в следующие принципы:

- размещение вновь строящихся промышленных объектов вне зон возможных разрушений и на безопасном удалении от источников вторичных факторов поражения;
- размещение самих объектов – потенциальных источников вторичных факторов поражения таким образом, чтобы ущерб при образовании этих факторов был минимальным;
- размещение в категорированных городах лишь предприятий жизнеобеспечения;
- зонирование территорий городов, установление оптимальной плотности застройки и населения в микрорайонах;
- ограничение концентрации материальных ценностей и населения крупных городов;
- развитие экономически перспективных малых и средних городов, поселков городского типа, размещение на них небольших предприятий, филиалов и отдельных специализированных цехов крупных объектов экономики, действующих в больших городах;
- вывод из категорированных городов предприятий, баз и складов, перерабатывающих или хранящих значительное количество сильнодействующих ядовитых, взрывоопасных или легковоспламеняющихся веществ, а также сортировочных железнодорожных станций и узлов;
- ограничение размещения в больших городах НИУ (научно-исследовательские учреждения), КБ (конструкторские бюро), ПО (производственные объединения), имеющих особо важное, оборонное и народнохозяйственное значение;
- комплексное использование подземного пространства.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит специфика строительных работ в северных регионах РФ?
2. Что такое зона санитарной охраны?
3. Что такое СНиП?
4. Допускается ли строительство на территориях заповедников, в зонах активного карста, оползней, селевых потоков и снежных лавин?
5. Почему грузовые причалы строятся по течению реки ниже селитебной зоны?
6. Какая ширина санитарно-защитной зоны предусматривается между селитебной зоной и промышленным предприятием?
7. В чем состоит специфика инженерных сетей: подземных, наземных и надземных?

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РОСТА КОЛИЧЕСТВА ЧС

Упрямая статистика утверждает: количество чрезвычайных ситуаций в нашей стране и мире быстро возрастает. С учетом того, что человечество постоянно увеличивает свою техническую вооруженность, такое утверждение кажется вполне логичным. На первый взгляд может показаться странным, но наблюдается также стабильный рост природных катастроф. Сегодня можно говорить о том, что масштабы человеческой деятельности на нашей планете сопоставимы с геологическими процессами. Особенно опасная ситуация складывается с масштабами вооружений, применение которого способно многократно уничтожить все живое на нашей планете. При этом речь идет не только о разрушительных видах современных средств поражения, но и других техногенных ЧС: авария на ЧАЭС, катастрофа под Уфой, Бхопал в Индии, Фукусима в Японии, террористический акт в Токийском метро, кораблекрушения нефтеналивных танкеров и т. д. Наглядной иллюстрацией этого являются статистические материалы МЧС России и обширный справочный материал по проблеме безопасности. Лейтмотивом этих документов является влияние промышленных аварий и катастроф на экологическое состояние страны. В частности констатируется, что состояние технической безопасности и противоаварийной устойчивости промышленных предприятий, производств и объектов даже при снижении объемов и темпов производства продолжает ухудшаться, а уровень аварийности возрастает.

Особую актуальность сегодня приобретает проблема глобального потепления на нашей планете, обусловленная резким ростом количества сжигаемых углеводородов и неспособностью природной среды восстанавливать кислородный баланс. Такую несбалансированность заметили ученые разных стран несколько десятилетий назад, когда на фоне быстрого уничтожения лесных массивов темпы роста используемых углеводородов стали удваиваться за 8 лет. А возможности использования углекислого газа для восстановления кислородного баланса сокращаются из-за вырубки лесов, как в восточном, так и западном полушарии. Человечество делает попытки остановить этот неудержимый темп роста углекислого газа в атмосфере, приводящий к потеплению климата на Земле. В 1997 году был подписан Киотский протокол, устанавливающий для промышленно развитых стран квоты объемов потребляемых углеводородов. Однако реализация этого протокола происходит достаточно трудно. Соблюдение условий Киотского протокола для таких развивающихся стран как Индия и Китай, может затормозить темпы развития их национальных экономик. Поэтому требования этого документа, ставшего ооновским документом, для развивающихся стран является сложной проблемой. Соответственно, эта проблема является трудной для всего мирового сообщества.

Пожары, взрывы, выбросы взрывопожароопасных и токсичных продуктов, другие инциденты и аварийные ситуации на производстве все чаще становятся причиной гибели людей и травматизма, оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Подчеркивается, что негативное влияние техногенных катастроф на природу и население страны в ближайшие годы будет расти. И все это вызовет увеличение ежегодных затрат на ликвидацию их последствий с 2 % ВВП в настоящее время до 4-5 % в ближайшем будущем. А это больше расходов России на здравоохранение и охрану окружающей среды.

По данным Российской Академии наук, смерть и увечья в условиях ЧС ежегодно касаются 300 тысяч человек. Прямые материальные потери составляют 3-5 % валового национального продукта, а косвенные превышают их в среднем вдвое. В последние годы материальные потери возрастают ежегодно на 10-30 % и в несколько раз превосходят потери в промышленно развитых странах (несмотря на резкий спад производства).

По данным прогноза, даже после стабилизационного периода в развитии России возможный прирост ВВП будет не в состоянии компенсировать ежегодные 10-12 % его потери от аварий и катастроф.

Изношенность и старение значительной части основных фондов

Основные фонды РФ на сегодняшний день фактически достигли предела безаварийного использования. Например, на предприятиях химического комплекса основные фонды со сроком эксплуатации 20 лет составляют 90-100 %, а на ряде объектов оборудование эксплуатируется свыше 30 лет. Ежегодно растет число ненадежных трубопроводов (срок службы более 30 лет). Особенно тревожная ситуация в городах Москва и С.-Петербург, где сотни километров только газопроводов эксплуатируются более 40 лет.

Участившиеся падения пассажирских самолетов подтвердили факты эксплуатации лайнеров, которые давно отработали свой ресурс. Кроме того, существуют многочисленные примеры использования старых запчастей, снятых с других отработавших свой срок агрегатов. Это касается не только авиастроения, но и других отраслей промышленности. Достаточно вспомнить трагедию с круизным речным судном «Булгария», которое много лет эксплуатировалось в заведомо неисправном состоянии.

Падение технологической и производственной дисциплины

Среди причин возникновения аварий в последнее время стал доминировать человеческий фактор. В связи с отменой ряда ведомственных документов о порядке организационной работы по безопасности, а также затянувшейся структурной перестройкой резко ослаблено управление безопасностью на производстве. Новые экономические структуры (корпорации, концерны, ассоциации и т. п.) мало занимаются вопросами

обеспечения безопасности промышленного производства. Остро проблема стоит на транспорте, где она проявляется особенно наглядно. Из-за несогласованности диспетчерских структур в аэропорту Внуково недавно на взлетную полосу выехал трактор, который стал причиной трагедии с французским самолетом. Как показывают расследования, к управлению транспортных средств часто привлекаются люди без соответствующей квалификации. Снижается качество подготовки специалистов.

Распад техносферы

В СССР техносфера формировалась как единое целое. Нарушение хозяйственных связей привело к ухудшению материального снабжения производств запчастями, срыву сроков профилактических и ремонтных работ, а следовательно, к снижению противоаварийной устойчивости. Аварийное прекращение выпуска весьма дефицитной продукции (для промышленности, строительства, аграрного секторов экономики) приводит к огромным материальным потерям. Особое внимание проблеме следует уделять во времена кризисов, когда требуется качественное замещение импортных товаров.

Отсутствие экономического стимулирования безопасного производства

Сегодня отмечается слабая база нормирования в области предупреждения ЧС. Отсутствуют экономические механизмы, позволяющие активно влиять на создание безопасных условий труда. Действующие нормативные акты не позволяют задействовать в полной мере экономические рычаги и стимулы для обеспечения безопасности. Задача лежит в области законодательства, что является компетенцией Государственной Думы РФ.

Отсталость и несоответствие применяемых технологий современным требованиям

Анализ причин и последствий крупных аварий показал, что сложные технические системы, наиболее опасные для людей и природы, в большинстве проектируются с использованием традиционных правил. Сегодня на трубопроводном транспорте эксплуатируются десятки тысяч ненадежных и негерметичных насосов, что является причиной около 30 % аварий. В последние годы, благодаря внедрению современных технологий, качество труб существенно возросло, однако их последующая транспортировка, укладка, сварка, эксплуатация, при несоблюдении соответствующих норм, могут нанести ущерб и стать причиной аварий и катастроф. Все это свидетельствует о необходимости одновременного повышения технологического уровня всех звеньев работ от проектной документации до

ликвидации производства. Нередки случаи, когда после закрытия производства работами по ликвидации не занимаются. Особенно актуальна эта проблема для горной промышленности Урала. Заброшенные рудники и шахты здесь становятся региональной экологической проблемой: затоплены рабочие поселки, отравлены грунтовые воды, нарушен рельеф поверхности вследствие провалов горных выработок, а отвалы обоганительных фабрик отравляют окрестности пылью.

Неадекватный современным требованиям уровень научных исследований по промышленной безопасности тормозит конструкторскую и проектную работу, сдерживает организационную перестройку системы обеспечения безопасности и противоаварийной устойчивости промышленных производств. Это привело к необходимости проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в этой области. В качестве примера можно привести ГНТП (Государственная научно-техническая программа) «Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф». Ведущие направления этой программы координируют Миннауки России, РАН, МЧС России, Госгортехнадзор, Госатомнадзор и другие министерства и ведомства. Подобные научные исследования должны получать солидную бюджетную поддержку в ближайшем будущем.

Ослабление деятельности органов государственного надзора

Прежде всего, это связано с уходом из них наиболее квалифицированных кадров (низкая оплата труда). Требуется дальнейшее совершенствование системы госнадзора, повышение статуса надзорных органов. В то же время надзорные органы порой организуют ненужную опеку предприятий и подменяют функции ведомственного контроля. Необходимость реформирования надзорных органов очевидна, она должна, с одной стороны, обеспечить безопасную работу объектов экономики, а с другой – повысить эффективность производства без упомянутой выше «опеки», которая нередко сопровождается коррупцией.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем сущность Киотского протокола?
2. В чем сущность парникового эффекта?
3. Почему возрастает количество природных катастроф?
4. Почему возрастает количество техногенных катастроф?
5. Сколько процентов ВВП теряется вследствие природных и техногенных катастроф?
6. Назовите основные причины роста аварий и катастроф.
7. Что предусматривают квоты Киотского протокола?

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧС

Аварии и катастрофы на опасных (радиоактивных, химических и др.) объектах могут привести к существенному загрязнению объектов внешней среды, продуктов питания, кормов и водоисточников радиоактивными веществами, что приведет к снижению эффективности сельскохозяйственного производства, а главное – к отрицательному воздействию на здоровье населения. При этом, как показывают результаты катастрофы на Чернобыльской АЭС, следует учитывать долговременный характер устранения последствий подобных аварий и катастроф. Продолжительность радиоактивного заражения, опасного для здоровья людей, может составлять сотни лет. Характер влияния опасности зависит также от разнообразия почвенно-климатических зон, определяющих систему ведения сельскохозяйственного производства в различных регионах РФ. В разделе общих требований по охране окружающей среды и снижению экологического ущерба целесообразно предусмотреть:

- разработку системы мероприятий по оперативному устранению последствий опасного загрязнения местности;
- разработку методов, технических средств, приспособлений и модернизированных рабочих органов, использование которых будет способствовать ускоренной ликвидации последствий загрязнения местности;
- разработку методов социально-экономической и экологической оценок эффективности мероприятий по подготовке сельскохозяйственного производства к ЧС и ликвидации их последствий;
- совершенствование механизма хозяйствования в условиях рыночной экономики с целью повышения заинтересованности хозяйственных субъектов в устойчивом функционировании сельскохозяйственного производства с соблюдением экологических требований и в участии ликвидации последствий ЧС, а также в восстановлении нарушенного производства;
- сертификацию сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и питьевой воды по научно обоснованным предельно допустимым уровням загрязнения;
- сертификацию здоровья всех групп населения с выдачей прогноза развития болезней и паспорта лечебно-профилактических и защитных рекомендаций по каждой конкретной группе с целью осуществления медицинского и агроэкологического мониторинга регионов, подвергшихся загрязнению;
- создание наднациональной системы контроля среды обитания в соответствии с международным экологическим правом с целью постоянной корректировки республиканских отраслевых экологических требований.

Оценка потерь в условиях чрезвычайной ситуации, вызванных воздействием поражающих факторов различного типа стихийных бедствий природного характера, в стоимостном выражении показала, что ежегодный ущерб сельскому хозяйству составляет десятки миллиардов руб.

Существенный ущерб сельскому хозяйству может быть причинен также чрезвычайными ситуациями, обусловленными деятельностью человека, т. е. антропогенного характера. Например, такие ЧС могут возникать в результате аварий на химически опасных предприятиях и особенно на объектах атомной промышленности. Так, авария на Чернобыльской АЭС (1986) по масштабам и совокупности последствий может быть отнесена к самой крупной ядерной катастрофе, охватившей огромные территории не только Украины, но и Российской Федерации. По данным Роскомгидромета, по состоянию на 01.03.92 г. загрязнение почв радионуклидами со средней плотностью загрязнения ^{137}Cs более 1 Ки/км^2 зарегистрировано на 15 административных территориях России. Это, прежде всего, Брянская обл. (34 % территории), Калужская (17 %), Белгородская (8,5 %), Воронежская (9,1 %), Ленинградская (1,0 %), Липецкая (около 8,0 %), Орловская (40 %), Пензенская (3,0 %), Рязанская (15 %), Тамбовская (1,7 %), Тульская (4,7 %), Ульяновская (0,6 %), Мордовия (2,0 %). Общая площадь загрязненной территории с указанной плотностью составляет около 855 тыс. км^2 , в том числе около 3,3 млн. га сельскохозяйственных угодий. При этом территория с плотностью загрязнения ^{137}Cs свыше 15 Ки/км^2 составляет 2,4 тыс. км^2 – с плотностью загрязнения $5\text{-}15 \text{ Ки/км}^2$ – 5,5 тыс. км^2 и $1\text{-}5 \text{ Ки/км}^2$ – 47 тыс. км^2 . Кроме того, в 28 областях, краях и республиках в составе Российской Федерации отмечено загрязнение почв от 0,1 до $0,6 \text{ Ки/км}^2$.

Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения местности в первую очередь в зонах, где плотность загрязнения превышает 5 Ки/км^2 , обуславливает необходимость решения ряда сложных задач с разработкой соответствующих очистных мероприятий, которые должны быть практически реализованы заблаговременно. В пострадавших регионах, особенно в тех, где наряду с радиоактивным загрязнением отмечено также загрязнение сельскохозяйственных угодий промышленными выбросами, может создаться чрезвычайно острая общая экологическая обстановка. Так, оценка современного состояния агробиоценозов в Брянской, Воронежской, Калужской, Курской, Ленинградской, Липецкой, Рязанской и других областях на фоне радиоактивного загрязнения местности показала высокую «перегрузку» сельскохозяйственных угодий различными промышленными выбросами, избыточными количествами пестицидов и балластными веществами от минеральных удобрений. Причем многие из веществ-загрязнителей являются канцерогенными и мутагенными. В результате ухудшается качество продуктов питания и питьевой воды.

Вследствие этого «генетический груз» на население загрязненных районов резко увеличивается, что ведет к подавлению иммунной системы человека и вызывает новые специфические заболевания, а в итоге

отрицательно влияет на наследственность, особенно в сочетании с радиационным воздействием. В связи с этим необходим мониторинг за частотой возникновения мутаций у населения, который должен установить, в какой мере усиливается «генетический груз» на человека в условиях чрезвычайной ситуации при увеличении воздействия на него природных и искусственных мутантов. Поэтому в регионах, где отмечено (или прогнозируется) воздействие поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации, необходимо проведение нескольких видов мониторинга: агроэкологического, медицинского, генетического и демографического с целью получения объективной информационной основы для принятия оптимальных решений в хозяйственной деятельности.

В дополнение к изложенному следует отметить, что на территории Российской Федерации имеется немало регионов, в которых уже в настоящее время возникли долговременные чрезвычайные ситуации. В этих регионах общая антропогенная нагрузка превышает естественные экологические возможности природных ландшафтов, что приводит к возникновению острых экологических ситуаций различного уровня: критического, кризисного а, в ряде случаев – катастрофического. В таких условиях отмечаются изменения природных ландшафтов, нарастание угрозы истощения или утраты природных ресурсов (в том числе генофонда) и ухудшения условий проживания населения, что приводит к ощутимым изменениям его здоровья.

Всего выделено около 180 ареалов с острой экологической ситуацией. В кризисном или приближающемся к катастрофическому состоянию находятся, прежде всего, крупные промышленные центры вместе с пригородами, где особенно загрязнена природная среда, например, территория Москвы и Санкт-Петербурга. В трудной ситуации находится также Среднее Поволжье, Кольский полуостров, промышленная зона Урала, Горный Алтай, некоторые районы Сибири.

Неординарного подхода требует решение экологических проблем, в первую очередь радиационных, в азиатской части республики, где спектр выпавших радионуклидов в почве и поглощаемых растительным и животным миром существенно отличается от Чернобыльского; соответственно имеются различия в силе воздействия на низшие и высшие организмы тундры, Уральской и Алтайской зон.

Биосфера «сдавлена» и в других частях Российской Федерации. Например, на отвалах горного производства накоплено более 30 млрд. т отходов; ежегодно образуется около 200 млн. т токсичных отходов промышленных предприятий и около 34 млн. т твердых бытовых отходов. Утилизацией этих отходов пока ответственно не занимаются. В водные объекты республики сбрасывается до 100 км³ сточных, коллекторно-дренажных и других вод, с которыми в водоемы и водотоки поступило до 20 млн. т загрязняющих веществ.

Возрастает также загрязнение природной среды выбросами предприятий микробиологического синтеза (в медицинской и сельскохозяйственных

сферах); некоторые из предприятий работают с патогенными материалами, в том числе с новыми штаммами микроорганизмов, получаемых искусственно. Выбросы при таких процессах оказывают существенное влияние на увеличение степени загрязнения биосферы, что повышает опасность деградации, прежде всего агросферы, а в ней в первую очередь почвы и рыбного хозяйства. В связи с увеличением загрязнения снижается продуктивность сельского хозяйства, обостряется продовольственная проблема. Ухудшается качество продуктов питания, и соответственно растет заболеваемость человека, подавляется его иммунная система, нарушается наследственность. Существенное дестабилизирующее влияние на экологическую ситуацию в целом и на сельскохозяйственное производство в частности оказывают деградация и переруб лесных массивов, вследствие чего изменяется водный баланс почв и уменьшается продуцирование кислорода. Причем происходит это в планетарном масштабе: две трети мировых запасов леса уже уничтожены и вырубка превышает их восстановление. Оставшиеся лесные массивы уничтожаются со скоростью 20 га в минуту.

В Российской Федерации истребление леса идет с еще большей скоростью. Кроме того, в связи с развитием энергетики, электроники, радиотехники и транспорта увеличивается количество промышленных объектов, излучающих сильные электромагнитные спектры, усиливается также физическое воздействие (шумы, вибрации и т.д.) на биологические объекты.

Одновременно происходит постоянное истощение запасов пресной воды и увеличивается загрязнение почвенных и грунтовых вод, что ведет к ухудшению качества воды, используемой на питьевые цели и на орошение, и, в конечном счете, к дальнейшему усилению «давления» мутагенов на живую материю. Все это существенно ослабляет здоровье населения и нарушает экологическое равновесие в природе. Проблема выживания населения в экологически напряженных условиях все более усложняется и требует срочного вмешательства законодательных и правовых органов. Таким образом, вышеизложенные данные показывают, что в современных условиях самой уязвимой оказалась агросфера, от состояния которой во многом зависит эколого-генетическая безопасность Российской Федерации. На основании анализа и обобщения данных соответствующих литературных источников на территории РФ можно выделить 15 зон, в которых агросфера наиболее серьезно дестабилизирована:

- зона влияния последствий Чернобыльской катастрофы (Нечерноземная зона и др. области);
- зона вокруг промышленных объектов Челябинской и Свердловской областей;
- зона вокруг промышленных объектов Кольского полуострова (Мончегорск, Никель, Апатиты) и тундры (Норильск и др.);
- Башкортостан (пригороды Уфы, Стерлитамака, Салавата, Мелеуза, Благовещенска);

- Нижнее Поволжье – Саратовская, Волгоградская, Астраханская области, Прикаспийский Дагестан, Северная часть Каспийского моря;
- Кузбасс – Кемеровская область (пригороды Кемерова, Новокузнецка, Прокопьевска);
- зона Западно-Сибирского нефтегазового комплекса – северные и центральные районы Западной Сибири и Тюменско-Тобольского топливно-перерабатывающего комплекса;
- Иркутская область – особенно пригородные зоны Иркутска, Шелехова, Ангарска, Черемухова, Усолье-Сибирска, Братска, Усть-Илимска;
- сельскохозяйственные районы, примыкающие к Онежскому и Ладожскому озерам;
- зона Тульско-Щекино-Новомосковская (где развита химическая промышленность, черная металлургия, энергетика);
- зона Магнитогорско-Орско-Троицкая (где развита черная и цветная металлургия);
- Горный Алтай (урановые рудники);
- зоны вокруг целлюлозно-бумажных производств – Архангельская и другие области;
- пригороды Абакана, Барнаула, Кургана, Комсомольска-на-Амуре, Красноярска, Новосибирска, Усть-Каменогорска, Хабаровска, Читы, Омска, Оренбурга, Улан-Удэ и других городов в азиатской части России;
- пригороды Москвы (юго-восточная часть), Санкт-Петербурга, Калининграда, Грозного, Ростова-на-Дону, Липецка и других городов в европейской части России.

В указанных регионах отмечается не только чрезвычайная экологическая ситуация, а и наивысшая социально-демографическая напряженность и наибольшая угроза разрушения генетического потенциала высших организмов.

К мероприятиям, обеспечивающим защиту населения в ЧС, относятся:

- своевременное оповещение об угрозе возникновения ЧС, радиоактивного, химического, бактериального (биологического) заражения, катастрофического затопления, а также о крупных производственных авариях, катастрофах и стихийных бедствиях;
- комплексное применение основных способов защиты: укрытие в защитных сооружениях, проведение эвакуации рассредоточения, использование медицинских средств индивидуальной защиты;
- проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения;
- обучение населения гражданской обороне (курсы ГО).

Согласно ГОСТ 22.02.94, – защита населения в ЧС включает совокупность взаимосвязанных по времени и месту проведения ресурсов и мероприятий РСЧС, направленных на предотвращение или сокращение, снижение потерь населения и угрозы жизни и здоровью от поражающих факторов и воздействий источников ЧС. Она также предусматривает

прогнозирование, оповещение населения, ведение радиохимической и биологической разведки, использование средств индивидуальной защиты, ликвидацию и локализацию очагов ЧС.

Среди мероприятий, обеспечивающих защиту населения и его жизнедеятельность в ЧС, важное место занимают:

- развитие, совершенствование и поддержание в готовности систем оповещения населения об угрозе нападения противника, радиационном, химическом и бактериологическом заражении, о возникновении крупных производственных аварий, катастроф, стихийных бедствий систем разведки;
- наблюдения и лабораторный контроль над зараженностью природной среды, пищевого сырья, продуктов питания, воды. Выполняют эту работу оперативные дежурные управлений по делам ГО и ЧС, сеть наблюдения и лабораторного контроля, дежурные силы гидрометеослужбы, дежурно-диспетчерские службы министерств и ведомств;
- накопление и содержание в готовности к использованию фонда ЗС (защитные сооружения), СИЗ (средства индивидуальной защиты), МЗ (медицинской защиты);
- организация рассредоточения и эвакуации населения и заблаговременная подготовка загородной зоны (временное отсечение);
- иммунизация населения, подготовка к экстренному применению защитных медицинских препаратов и средств;
- подготовка сил и средств для проведения АСР (аварийно-спасательных работ);
- обучение населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях;
- развитие в загородной зоне существующих и строительство новых лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений;
- развитие защитных систем водоснабжения, подготовка источников в загородной зоне;
- расширенное строительство защищенных (от РВ, ОВ) складов и баз для хранения запасов продовольствия и пищевого сырья, предметов первой необходимости;
- четкая организация перевозки населения к месту работы и к месту жительства;
- подготовка сил и средств для массовой санитарной обработки населения, сырья, материалов;
- совершенствование информационных служб, улучшение качества морально-психологической подготовки населения и другие.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие аварии и катастрофы называют экологическими?
2. Что такое экологический мониторинг?
3. Назовите наиболее загрязненные области РФ.

4. Назовите основные причины загрязнения Уральского региона.
5. Назовите основные мероприятия, обеспечивающие защиту населения в ЧС.

ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ

В настоящее время влияние деятельности человека на окружающую среду настолько велико, что практически любой район страны, заселенный людьми, – это техносферный регион, площадь которого постоянно растет. Человек окружает себя продуктами собственной деятельности, создавая техносферное пространство искусственно сформированной среды. Сегодня техносфера находит свое воплощение в промышленном производстве, транспорте, жизни мегаполисов и населенных пунктов. Пожалуй, это основные составляющие понятия «техносфера». В этом разделе уделено внимание всем трем составляющим, но, согласно тематике дисциплины, акцент сделан на обеспечении промышленной безопасности в нашем государстве.

Согласно ст. 3 Закона РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», нормативно-технические документы должны соответствовать нормам в области:

- защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- охраны окружающей природной среды;
- экологической безопасности;
- пожарной безопасности;
- охраны труда;
- строительства,

а также требованиям государственных стандартов.

12.1. Предупреждение аварий и катастроф в техносфере как основа безопасного развития общества

Развитие общества может быть устойчивым, если оно характеризуется необратимым, направленным и закономерным увеличением эффективности и масштабов общественного производства, повышением уровня жизни людей.

Современное развитие общества все в большей мере сталкивается с проблемой предупреждения чрезвычайных ситуаций, обеспечением безопасности, защиты человека и окружающей природной среды от воздействия опасных техногенных, природных и экологических факторов.

Промышленное производство, сконцентрировав в себе колоссальные запасы различных видов энергии, вредных веществ и материалов, стало постоянным источником техногенной опасности и возникновения аварий, сопровождающихся либо приводящих к чрезвычайным ситуациям. Внедрение в производство новых технологий не снижает уровень опасности, а влечет появление качественно иных видов риска. Непременным условием

устойчивого развития общества является безопасность человека и окружающей природной среды, их защищенность от воздействия вредных техногенных, природных, экологических и социальных факторов. Огромные масштабы социально-экономических последствий аварий и катастроф техногенного характера, все более устойчивая тенденция возрастания вызванных ими людских и материальных потерь ставит проблему обеспечения безопасности в ряд наиболее актуальных научно-технических и прикладных проблем современности.

Безопасность и устойчивость развития общества – два взаимосвязанных понятия, имеющих важное значение при выборе ориентиров и путей достижения высокого материального и духовного уровней жизни людей.

В общем случае под безопасностью мы будем понимать состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

Под безопасностью, включающей природные, экологические и техногенные факторы, обычно понимается состояние защищенности человека, общества и окружающей природной среды от чрезмерно вредных воздействий техногенных, природных и экологических факторов.

Уровень безопасности, соответствующий тому или иному состоянию общества, его экономическим и научно-техническим возможностям, имеет стохастическую природу и определяется целым рядом случайных явлений.

В общем случае он характеризуется:

- вероятностью возникновения техногенных аварий, катастроф, стихийных бедствий и возможным ущербом при этих событиях;
- степенью негативного воздействия на человека и окружающую природную среду вялопротекающих техногенных и природных процессов при сохранении на макроуровне равновесного состояния экосистем;
- вероятностью перерастания экологической обстановки в кризисную и катастрофическую и возникновения чрезвычайной ситуации.

Целью предупреждения аварий и катастроф в техносфере является не просто безопасность населения, но и безопасное и устойчивое развитие общества. Базисом решения проблемы безопасного и устойчивого развития общества является устойчивое сбалансированное и пропорциональное развитие экономики государства. Таким образом, вопросы предупреждения аварий и катастроф и безопасного развития общества между собой взаимосвязаны, и решать их необходимо совместно.

В соответствии с Законом Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» под предупреждением чрезвычайных ситуаций понимается комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Из этого определения можно сделать вывод, что предупреждение чрезвычайных ситуаций направлено на решение двух задач, связанных воедино между собой, а именно:

- предотвращение аварий (катастроф) на объектах экономики и территориях;
- снижение тяжести их последствий в случае возникновения.

Именно эти положения легли в основу Концепции природно-техногенной безопасности Российской Федерации (1997). Последняя представляет собой систему официально принятых взглядов на вопросы обеспечения защиты личности, общества и государства от негативных проявлений производственных и транспортных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера связано с наличием внутренних и внешних источников опасностей техногенного характера.

Наиболее опасными из внутренних источников опасностей являются (в соответствии с Концепцией):

- продолжающиеся кризисные явления в экономике России и снижение уровня государственного контроля над базовыми отраслями экономики;
- снижение эффективности государственного управления отраслями экономики и организациями;
- прогрессирующий износ средств производства, особенно на предприятиях химического комплекса, нефтегазовой, металлургической и горнодобывающей промышленности;
- резкое снижение темпов обновления основных фондов, особенно на предприятиях добывающих отраслей;
- увеличение масштабов использования опасных веществ и материалов;
- снижение уровня государственного надзора в добывающих и перерабатывающих отраслях экономики, упадок культуры производства, государственной и технологической дисциплины;
- снижение уровня профессиональной подготовки персонала предприятий промышленности;
- сложность выполнения требований по технике безопасности в промышленности, на транспорте, энергетике, сельском хозяйстве, системах управления в условиях финансово-экономического кризиса;
- отсутствие в современной нормативно-правовой базе требований к частным предприятиям по защите окружающей среды, ограничивающих размещение на территории страны потенциально опасных производств;
- ухудшение общей социально-экономической обстановки в стране.

К внешним источникам техногенных угроз относятся:

- сохраняющаяся опасность трансграничного переноса загрязнений и распространения особо опасных токсичных веществ и инфекционных заболеваний;

- возникновение на иностранных территориях глобальных техногенных катастроф трансграничного характера;
- международный техногенный терроризм.

Наибольшее распространение получили техногенные чрезвычайные ситуации, связанные с выбросами сильнодействующих ядовитых, радиоактивных и биологически опасных веществ, транспортные аварии и катастрофы, пожары, взрывы. Серьезную угрозу представляют вторичные факторы поражения, возникающие вследствие произошедших аварий и катастроф.

12.2. Цели, задачи, правовые основы и методы обеспечения безопасности в техносфере

Основными целями системы обеспечения безопасности в техносфере являются:

- защита жизненно важных интересов личности, общества и государства от опасностей техногенного и природного характера;
- эффективное противодействие внутренним и внешним природным и техногенным опасностям;
- обеспечение безопасности жизнедеятельности населения в чрезвычайных ситуациях.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач:

- снижение риска возникновения аварий и катастроф в техносфере;
- организация защиты населения, попавшего в зоны чрезвычайных ситуаций;
- организация экстренного реагирования и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Реализация целей и задач системы обеспечения безопасности в техносфере обусловливается правильным выбором принципов ее построения, главными из которых являются:

- соблюдение баланса жизненно важных интересов личности, общества, государства и их взаимная ответственность за обеспечение безопасности в техносфере;
- комплексность, экономичность, достаточность и своевременность мероприятий, выполняемых в целях обеспечения безопасности;
- сочетание централизма в управлении процессами обеспечения безопасности с активным участием и инициативой субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в осуществлении соответствующих мероприятий;
- организация руководства системой в соответствии с существующей структурой государственной власти и управления экономикой;
- системность, определяющая безопасность в техносфере как элемент общей системы национальной безопасности России;

– взаимосвязь национальной и международной сфер обеспечения безопасности.

Правовыми основами обеспечения безопасности в техносфере являются Конституция Российской Федерации, Указы и распоряжения Президента Российской Федерации, законы Российской Федерации «О безопасности», «Об обороне», «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О радиационной безопасности населения», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей», «О безопасности гидротехнических сооружений», постановления Правительства Российской Федерации, регулирующие отношения в области техногенной безопасности, иные нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, принятые в пределах их компетенции в данной сфере, а также международные договоры и соглашения, заключенные или признанные Российской Федерацией.

Организационными основами обеспечения промышленной безопасности являются:

- лицензирование видов деятельности;
- сертификация технических устройств и оборудования, используемых на объектах промышленности;
- жесткие требования промышленной безопасности к проектированию, строительству, приемке в эксплуатацию и к эксплуатации производственных объектов;
- подготовка к действиям в ЧС;
- контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- расследование причин аварий и катастроф;
- экспертиза промышленной безопасности (в т. ч. деклараций безопасности);
- экспертиза проектов строительства;
- экспертиза состояния безопасности населения и территорий;
- декларирование промышленной безопасности;
- страхование промышленных рисков и страхование ответственности за причинение вреда в ЧС;
- федеральный надзор в области промышленной безопасности;
- персональная ответственность за обеспечение безопасности от административной до уголовной.

Безопасность жизнедеятельности населения (имеется в виду безопасность мегаполисов и населенных пунктов) в условиях наличия опасностей техногенного характера также обеспечивается:

- прогнозированием возможных чрезвычайных ситуаций, их последствий, осуществляемым специальными органами на основании объективных данных наблюдения и контроля или являющимся результатом анализа функционирования объектов и конкретных количественных

показателей отклонений от нормы, которые могут привести к авариям и катастрофам;

- предупреждением чрезвычайных ситуаций техногенного характера и проведением мероприятий по снижению ущерба;

- экстренным реагированием на возникшие чрезвычайные ситуации содержащимися в постоянной готовности силами и средствами;

- проведением аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций с привлечением профессиональных спасателей и подготовленных аварийно-спасательных подразделений;

- оказанием медицинской помощи пострадавшим, организацией укрытия или эвакуации населения из районов бедствия и его жизнеобеспечением;

- снабжением населения средствами коллективной и индивидуальной защиты;

- подготовкой органов управления, спасателей, командного состава формирований и войск гражданской обороны Российской Федерации и населения к эффективным действиям в экстремальных условиях.

12.3. Основные мероприятия по предупреждению аварий и катастроф в промышленности

Государственная политика в сфере обеспечения техногенной безопасности осуществляется в рамках общей системы обеспечения национальной безопасности Российской Федерации на основе Конституции РФ.

Основные направления государственной политики по обеспечению техногенной безопасности на мирное и военное время реализуются через федеральные и региональные целевые программы, ежегодное планирование мероприятий гражданской обороны, систему государственного мобилизационного планирования и планы оперативного оборудования территории страны в интересах обороны.

Государство как основной субъект техногенной безопасности организует и осуществляет выполнение комплекса мероприятий по ее обеспечению:

В области прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций:

- разработку научных методов изучения техногенных опасностей, выявление причин, закономерностей их возникновения и характер проявления;
- образование федеральной системы комплексного мониторинга, контроля, надзора, прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций;
- реализацию целевых и научно-технических федеральных программ по проблемам безопасности;

- контроль соблюдения норм и правил инженерно-технических мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов производственного и социального назначения;
- разработку отраслевых норм и правил безопасности производства, технологических процессов, продукции, а также правил защиты работников предприятий, учреждений и организаций от чрезвычайных ситуаций;
- повышение роли и эффективности государственного надзора и экспертизы по вопросам безопасности территорий и объектов экономики от опасностей техногенного характера;
- развитие системы декларирования безопасности объектов экономики, их паспортизации и лицензирования деятельности с учетом безопасности процессов производства и производимой продукции;
- формирование и широкое внедрение системы страхования промышленных рисков;
- реализацию комплекса мер государственной экономической поддержки инвестирования мероприятий, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и создание условий для их ликвидации с наименьшим ущербом и затратами.

В области обеспечения защиты населения и территорий от опасностей техногенного характера:

- научное обоснование соотношения индивидуальных и коллективных средств защиты населения в потенциально опасных районах и на объектах экономики;
- строительство защитных сооружений на объектах повышенной опасности и приспособление имеющихся производственных и иных помещений, подземного пространства городов и объектов под защитные сооружения;
- создание условий, обеспечивающих укрытие населения и персонала потенциально опасных промышленных предприятий в защитных сооружениях и накопление необходимого количества средств индивидуальной защиты;
- принятие эффективных мер по сохранению имеющегося фонда защитных сооружений и поддержанию их в готовности к использованию по основному назначению;
- разработку общих требований по подготовке объектов экономики к устойчивому функционированию в условиях поражающих воздействий всех видов;
- подготовку эвакуационных мероприятий из зон чрезвычайных ситуаций и местностей, находящихся вблизи объектов повышенной опасности;
- разработку комплекса мероприятий по созданию нормативных, организационных и технических основ решения задач жизнеобеспечения населения, пострадавшего при чрезвычайных ситуациях;

- создание системы профессиональной подготовки руководящих кадров органов управления, формирований и войск гражданской обороны Российской Федерации и спасателей к действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- организацию обучения населения приемам самозащиты, взаимопомощи и правилам поведения в экстремальных условиях.

В области ликвидации последствий техногенных аварий, катастроф:

- создание необходимой группировки сил РСЧС;
- развитие формирований и войск гражданской обороны Российской Федерации, разработку нормативной правовой базы их деятельности;
- создание и поддержание в постоянной готовности локальных систем оповещения и информации о возникающих угрозах, осуществление в установленном порядке сбора и обмена информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- оперативное доведение до органов управления и населения сигналов оповещения;
- развитие системы управления силами ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- образование в городах Российской Федерации единых дежурно-диспетчерских служб;
- проведение на предприятиях экономики и объектах жизнеобеспечения населения комплекса мероприятий, направленных на повышение устойчивости их работы в условиях чрезвычайных ситуаций;
- создание страховых фондов, резервов материальных и финансовых ресурсов на случай ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф;
- планирование мероприятий по обеспечению безопасности (будет рассмотрено ниже).

В области научно-технического обеспечения:

- организацию и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, опытно-конструкторских, испытательных и проектных работ по проблемам техногенной безопасности, моделирование и системный анализ возможных видов опасностей, угроз и вредных воздействий на население и окружающую природную среду, а также мероприятий по комплексной защите от них;
- разработку целевых и научно-технических федеральных программ по проблемам безопасности;
- подготовку комплекса научно-методических мероприятий, направленных на обеспечение устойчивого функционирования экономики в условиях опасностей мирного и военного времени.

В области международного сотрудничества:

- обеспечение условий для глубокой интеграции России в международные организации;

- развитие Российского национального корпуса чрезвычайного гуманитарного реагирования;
- проведение активной политики по сотрудничеству с зарубежными государствами.
- Приоритетными направлениями государственной политики в области обеспечения техногенной безопасности являются:
- последовательное планомерное улучшение социально-экономических условий жизнедеятельности населения страны;
- создание высокоэффективной системы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- забота о сохранении жизни и здоровья людей, подвергшихся воздействию опасных факторов.

Федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления решают задачи обеспечения природно-техногенной безопасности с учетом основных концептуальных и стратегических направлений перехода России на путь устойчивого развития, предполагающего сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала с целью удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений.

Обеспечение техногенной безопасности состоит в выполнении всеми органами государственной власти и отдельными гражданами правовых, экономических, инженерно-технических, природоохранных, организационных, методических и иных норм и мероприятий, направленных на обеспечение защиты населения и территорий от ЧС техногенного характера. Задача обеспечения техногенной безопасности в РФ возложена на Единую государственную систему предупреждения и ликвидации ЧС. Государственное управление, координацию деятельности и непосредственное руководство в области защиты населения и территорий от ЧС осуществляет МЧС России.

Свое воплощение основные положения государственной политики в области безопасности в техносфере нашли в Законе РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 2.06.97 г., в законе РФ «О безопасности гидротехнических сооружений», ГОСТах, СНИПах и других документах.

С целью решения данных задач и снижения вероятности возникновения аварий необходимо выполнить, в первую очередь, ряд мероприятий:

- разработку и внедрение новых технологий на объектах экономики;
- соблюдение норм и нормативов производственной деятельности;
- совершенствовать подготовку производственного персонала;
- прогноз возможных ЧС на объектах экономики (применительно к потенциально опасным производствам);

- декларирование и паспортизацию потенциально опасных производств;
- лицензирование потенциально опасных видов деятельности;
- мониторинг потенциально опасных технологических процессов, а также и, возможно, другие мероприятия, которые могут способствовать снижению вероятности возникновения аварий.

Таким образом, основными направлениями предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются:

- предотвращение (снижение риска) возникновения аварий (катастроф) техногенного характера;
- защита населения и производственного персонала, подготовка системы их жизнеобеспечения;
- рациональное размещение производительных сил на территории региона;
- локализация зон воздействия поражающих факторов;
- подготовка объектов экономики (региона) к работе в условиях аварий (катастроф);
- подготовка системы управления, силы средств подсистем РСЧС к ликвидации аварий (катастроф).

Планирование мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Мероприятия по предупреждению ЧС техногенного характера разрабатываются территориальными, ведомственными и функциональными органами управления и должны обеспечивать функционирование соответствующих звеньев экономики при заданном (приемлемом) уровне безопасности для производственного персонала, населения, объекта экономики и окружающей природной среды. При этом мероприятия по снижению риска возникновения аварий (катастроф) осуществляются органами управления ведомственных подсистем РСЧС.

Мероприятия по предупреждению ЧС разрабатываются и осуществляются с учетом прогнозов аварий (катастроф), возникающих на объектах экономики, и их ожидаемых последствий. При разработке этих мероприятий должны учитываться возможные источники ЧС как техногенного, так и природного характера. Характер, объем и сроки проведения мероприятий зависят от степени опасности источников ЧС для производственного персонала, населения, окружающей природной среды и возможного экономического ущерба в случае возникновения ЧС, а также от значения объектов для жизнеобеспечения населения в условиях ЧС и результатов предшествующей работы по предупреждению ЧС.

Мероприятия разрабатываются с учетом опыта работы по предупреждению ЧС на объектах экономики и с учетом достижений научно-технического прогресса в области предупреждения ЧС в стране и за рубежом.

При разработке мероприятий должны выполняться требования по предупреждению ЧС, включенные в федеральные и региональные нормативно-методические документы.

Мероприятия по предупреждению ЧС объектового уровня должны включаться в соответствующие планы развития, реконструкции и перевооружения отраслевых звеньев экономики. При этом затраты на их осуществление включаются в себестоимость продукции.

Для реализации мероприятий по предупреждению ЧС на территориальном уровне необходимо разрабатывать целевые программы (долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные).

При обосновании (выборе) мероприятий по предупреждению ЧС предлагается использовать следующие принципы:

- приоритетное обеспечение безопасности производственного персонала и населения, проживающего в опасной близости от объектов;
- комплексный подход к оценке и выбору мероприятий, под которым понимается учет всех наиболее существенных факторов, влияющих на снижение риска возникновения источников ЧС и тяжести их последствий для производственного персонала, населения и других объектов безопасности;
- системный подход к оценке и выбору мероприятий, под которым понимается обеспечение взаимосвязи мероприятий, проводимых в различных звеньях экономики с целью достижения приемлемого риска при наименьших затратах, увязка мероприятий по предупреждению ЧС на объектах экономики с соответствующими мероприятиями, осуществляемыми территориальными органами управления;
- учет народнохозяйственной эффективности мероприятий;
- увязка мероприятий по предупреждению ЧС с соответствующими мероприятиями по повышению устойчивости функционирования экономики в военное время.

Планирование мероприятий по предупреждению ЧС осуществляются органами управления РСЧС соответствующего уровня (от объекта экономики до субъекта РФ). Оно регламентируется Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», нормативными, правовыми актами органов государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и разрабатывается с учетом результатов анализа и прогноза возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. При этом различают перспективное и оперативное планирование.

Перспективное планирование предусматривает планирование комплекса организационных, финансово-экономических мероприятий, направленных на снижение риска возникновения источников аварий, катастроф и снижение тяжести их последствий для населения, объектов

экономики и окружающей природной среды, т. е. мероприятий, требующих инвестиционных (капитальных) вложений.

Оперативное планирование – комплекс организационно-технических мероприятий по подготовке населения, объектов экономики и территорий к ЧС. Для реализации комплекса инженерно-технических мероприятий по предупреждению ЧС, требующих инвестиционных (капитальных) вложений, следует разрабатывать целевые программы. При этом может осуществляться долгосрочное целевое программное планирование комплексов мероприятий по предупреждению ЧС, текущее (среднесрочное) планирование и реализация мероприятий по отдельным этапам целевых комплексных программ, оперативное (краткосрочное) планирование и реализация мероприятий при угрозе возникновения ЧС.

12.4. Государственное регулирование в сфере безопасности в промышленно развитых странах

В различных странах мира, в зависимости от исторических, экономических, политических, социальных и других условий, сложились три концептуальных подхода к решению проблем безопасности. Первый подход базируется на принципе «ненулевого риска», второй – детерминистский, и третий подход сочетает в себе принцип «ненулевого риска» и элементы детерминизма.

В 80-е годы концептуальный подход «ненулевого риска» утвердился в США, Великобритании, Голландии. Такой подход предполагает невозможность достижения абсолютной безопасности и ориентирует на установление научного и экономически обоснованного риска.

В Германии обеспечение промышленной безопасности основывается на детерминистском подходе, который предполагает создание безопасных технологий с практически «нулевым» риском, поэтому управление безопасностью осуществляется через процедуру выдачи лицензий.

Подход к обеспечению безопасности, принятый в Японии, отличается своеобразием, связанным с культурными и политическими традициями. Этот подход основывается на принципе «нулевого риска» в сочетании с элементами детерминизма. Свидетельством наивысшей эффективности японского подхода является показатель ежегодной смертности на химическом производстве – самый низкий среди промышленно развитых стран.

Аварийность на производстве является объективным процессом, который требует глубокого изучения, широких аналитических обобщений и проведения экспериментальных работ, поскольку абсолютная безопасность технологических процессов не может быть обеспечена в принципе. Однако имеются все основания для существенного снижения потерь, которые несут в результате техногенных аварий практически все развитые страны.

Современная практика обеспечения промышленной безопасности основывается на системном подходе к тому, что происходит в сложных

технологических системах, в частности во время производственных процессов. В результате возникает необходимость в оптимизации всех аспектов производства и снижения риска (вероятности) возникновения аварий, подрывающих экономическую эффективность предприятий. Тяжелые последствия промышленных аварий заставляют их минимизировать наносимый ущерб, для этого необходимо, в первую очередь, выявить причины их возникновения и дать реальную оценку вероятности их возникновения.

Важнейшим вопросом для принятия решения по безопасности производства является, на наш взгляд, определение того, какая степень риска аварий (опасности) может считаться приемлемой и может обеспечить нормальные условия для деятельности предприятий и работающего на нем персонала. Один из подходов свое прикладное воплощение получил в виде принципа практически достижимого уровня безопасности, при котором уровень опасности в ходе промышленной деятельности должен быть настолько низким, насколько это может быть практически осуществимо в данных условиях. При этом необходимо, чтобы приемлемый уровень не был в то же время результатом чрезмерных затрат на обеспечение производственной безопасности.

Этим обусловлено введение другого общего принципа – разумно достижимого уровня безопасности, то есть установление такого низкого уровня опасности, который можно обоснованно обеспечить при существующих условиях. Этот принцип имеет особое значение для правовой практики, поскольку дает основания для судебной практики достаточно широко интерпретировать понятие «разумность» осуществляемых мер по обеспечению безопасности и исходя из этого определять размеры убытков и вину ответственных за нарушение норм закона должностных лиц.

Особенности анализа и оценки риска в этом случае заключаются в том, что рассматриваются возможные причины и степень вероятности возникновения аварий, а также потенциально негативные последствия, которые могут возникать в результате отказов в работе технологических систем. Результаты анализа риска имеют важное значение для принятия обоснованных и рациональных решений как при проектировании промышленных объектов, выборе мест их размещения, режиме функционирования, сроках и методах обслуживания и ремонта, так и для организации мероприятий по предупреждению ЧС техногенного характера, создания систем обеспечения безопасности.

Западные специалисты считают, что опасность технологических катастроф в современном мире возрастает как за счет повышения их вероятности, так и за счет увеличения масштабов возможного ущерба, несмотря на проводимые превентивные мероприятия. По данным Международной организации труда, частота крупных аварий в мире на протяжении последних 40 лет возрасла по экспоненте. Согласно данным Центра ООН по транснациональным корпорациям и ЮНЕП, с 1970 по 1985 гг., на промышленных предприятиях в мире произошло 200 тыс. аварий, а с

1985 по 1995 гг. – более 180 тыс. аварий. Исследование 5 тысяч наиболее серьезных аварий показало, что 90-95 % из них произошли в промышленно развитых странах.

Анализируя результаты расследований крупных промышленных аварий за рубежом, среди факторов, обуславливающих тенденцию роста числа аварий, можно выделить:

- общее увеличение объемов промышленного производства;
- рост числа предприятий с высокой степенью концентрации производства, увеличение и концентрацию энергетического потенциала;
- увеличение в промышленности доли высоких технологий и сложности технологических систем;
- увеличение взаимозависимостей различных по характеру производств и усложнение инфраструктуры;
- высокие скорости производственных процессов, сжатые сроки введения производств в эксплуатацию, жесткая конкуренция во многих случаях исключают проведение в полном объеме необходимого (или желательного) комплекса мероприятий и работ по обеспечению максимальной безопасности;
- сложность проектирования промышленных комплексов и участие в нем большого числа организаций, способствующих «размыванию» конкретной ответственности за безопасность всего комплекса;
- сложности, связанные с организацией эффективного международного сотрудничества.

Одним из важнейших социальных факторов обеспечения производственной безопасности является существование государственных механизмов регулирования в этой сфере.

Увеличение опасностей, связанных с промышленной деятельностью, особенно с крупными авариями и их негативными последствиями, привело в последние десятилетия в западных странах к пониманию необходимости введения государственного контроля за деятельностью предприятий, разработки и создания специализированных государственных учреждений, уполномоченных решать многочисленные проблемы, связанные с промышленной деятельностью и обеспечением безопасности, минимизацией ущерба от промышленной деятельности и негативного воздействия на окружающую природную среду.

С учетом того, что риск любой аварии, в том числе и крупной, никогда не может быть полностью устранен, задача в сущности сводится к тому, чтобы с помощью различных государственных (по возможности, в масштабах страны) мероприятий снизить этот риск до «приемлемого» уровня, такого, который могли бы принять и с ним согласиться как отдельные люди, так и общество в целом. Однако следует учитывать, что вопрос о «приемлемости» риска связан с рядом трудностей, поскольку люди по-разному воспринимают опасности, вытекающие из их деятельности или условий жизни.

Достаточно быстро, всего лишь на протяжении двух-трех десятилетий, в большинстве промышленно развитых стран создаются более современные системы государственных органов, в совокупности образующие механизм государственного регулирования и контроля за уровнем производственной безопасности практически во всех отраслях промышленности. Эти механизмы действуют на основе принимаемых парламентами законов или других, обязательных для выполнения актов. Анализ государственного механизма регулирования в промышленно развитых странах показывает, что оно складывается в основном из двух взаимосвязанных, взаимозависимых видов деятельности – законодательной и исполнительной. Характерно, что пики законодательной деятельности в сфере производственной безопасности во многих случаях приходятся на периоды возникновения крупных аварий, поскольку именно в это время отмечается активизация общественности за принятие мер по ужесточению государственного контроля за работой особо опасных промышленных предприятий.

В результате проведенного анализа можно выделить ряд общих принципов, на основе которых действует система государственного регулирования в промышленно развитых странах Запада в сфере обеспечения производственной безопасности, которые свойственны для регулирующих механизмов практически всех развитых стран, хотя, по понятным причинам, в каждой из них имеются свои особенности и существует разная степень регламентации процедур, правил и норм.

Общей целью государственного регулирования в сфере производственной безопасности является:

- ограничение в установленных законом пределах тех видов производственной деятельности, которые связаны с риском нанесения материального ущерба, вреда здоровью людей и т. д.;
- осуществление контрольных функций, выявление нарушений действующих законов, процедур и принятие административных и других мер по прекращению противоправной деятельности;
- разработка нормативных документов для использования в законодательной и административной деятельности.

Государственное регулирование осуществляется через центральные или местные органы власти, департаменты, комитеты, комиссии, муниципалитеты или же, в некоторых случаях, через муниципальных чиновников. Во многих развитых в промышленном отношении странах существенное значение в реализации механизма государственного регулирования придается участию различных общественных организаций, а также объединениям жителей соответствующих регионов или районов. Участием общественности в решении вопросов, связанных с промышленной безопасностью, особенно с размещением высокорисковых предприятий, придается особенно серьезное значение в Великобритании, где, например, в состав Комиссии по здравоохранению входят представители многих заинтересованных общественных организаций.

В сфере регулирования безопасности в последние годы можно проследить тенденцию усиления значения количественных показателей при анализе и оценке риска от промышленных аварий, оценке ущерба от их последствий. При этом можно выделить ряд аспектов в процессе государственного регулирования в сфере безопасности в развитых странах:

- широкое распространение системы лицензирования, т. е. выдачи разрешений на проектирование, строительство и эксплуатацию промышленных предприятий, особенно опасных с точки зрения возможных аварий или негативных последствий для населения и окружающей природной среды;
- ответственность конкретных производителей (в том числе и уголовная) за нарушение законодательства и нанесенный ущерб, при этом государство никакого отношения к возмещению нанесенного ущерба не имеет (за исключением отдельных случаев, например, аварий в атомной энергетике);
- широкое участие муниципальных органов в процессе обеспечения производственной безопасности на предприятиях, расположенных на территории муниципалитета, независимо от того, кто является собственником предприятия;
- проведение инспектирования производств независимыми экспертами и аудиторскими организациями при оценках состояния безопасности на промышленных предприятиях, что обеспечивает большую объективность оценки реального положения на производстве;
- большая роль страхования промышленного риска, особенно в отношении высокоопасных производств.

Важным элементом безопасного функционирования производств является развитая нормативно-правовая база. Нормативно-правовые системы отдельных государств иногда значительно различаются, что объясняется спецификой государственно-политического устройства, традициями, ходом исторического развития. В ходе проведенного анализа обозначились две большие части. Первая часть содержит изложение общих принципов и подходов к решению проблемы промышленной безопасности и определяет рамки этой деятельности. Вторая часть содержит детальные требования (нормы, стандарты, предписания), которые обеспечивают выполнение провозглашенных в законах подходов.

Эти требования как технического, так и административно-правового характера лежат в основе более детальных технических документов, выпускаемых уполномоченными на это государственными исполнительными органами. Основным механизмом, который объединяет правовую основу системы регулирования производственной безопасности с регламентирующими положениями, в том числе и с конкретными обязанностями сторон, чья деятельность попадает под действие системы регулирования в промышленно развитых странах, является лицензия. Это официальный документ, который разрешает осуществление определенной

деятельности или комплекса мероприятий, относящихся к проектированию, строительству, эксплуатации и выводу из эксплуатации конкретного промышленного объекта, для которого получение лицензии является по закону обязательным.

Существование лицензионной системы – одно из основных различий в деятельности по обеспечению промышленной безопасности между странами с рыночной экономикой и странами с административно-управленческими социально-экономическими системами. Необходимо подчеркнуть следующие три заметные тенденции, которые проявляются в нормативно-правовой сфере:

- существующие в странах Запада развитые нормативно-правовые системы явились результатом длительной социально-политической эволюции;
- интернационализация законодательной деятельности, что особенно заметно проявляется в деятельности межгосударственных группировок (например, Европейского союза);
- растущая роль судов и судебной практики в рассмотрении дел, связанных с нарушением соответствующего законодательства.

Важнейшим компонентом обеспечения производственной безопасности является экономический фактор. Проведение инженерно-технических, организационно-управленческих и других мер, направленных на предупреждение промышленных аварий и снижение связанного с ними ущерба, в большинстве случаев требует значительных финансовых затрат. Для некоторых отраслей промышленности за рубежом они достигают 20-25 % от общих расходов на создание производств. На комплексных производствах с непрерывными технологическими процессами снижение риска до желательного или установленного уровня может быть обеспечено за счет предельного усложнения систем безопасности. В такой ситуации нельзя исключить возможность, что эти затраты приведут к уменьшению рентабельности производств, т. е. к их экономической нецелесообразности.

Таким образом, экономические факторы устанавливают определенный предел снижения уровня опасности для каждого конкретного предприятия.

В результате принятия решений, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией предприятий и обеспечением на них безопасности, требуется сопоставление экономических показателей, относящихся в первую очередь к расходам, которые необходимо произвести для достижения допустимого уровня риска промышленных аварий с серьезными социальными, материальными и экономическими последствиями. При этом не должна упускаться из вида главная экономическая цель – получение прибыли за счет бесперебойной и эффективной работы.

В конце 60-х, начале 70-х годов в промышленно развитых странах были разработаны методики оптимизации затрат, направленные на снижение технологического риска, среди которых наибольшее распространение получил анализ «издержки – выгоды», основанный на учете и сравнении издержек по

обеспечению безопасности с ущербом, который может быть нанесен в результате аварий. Анализ «издержки – выгоды» является практическим инструментом, рассчитанным на использование при принятии решений, относящихся к сфере обеспечения производственной безопасности.

Ключевым вопросом процедуры анализа является определение того, превышают ли «выгоды», т. е. предотвращение вероятных аварий и связанных с ними потерь, «издержки», т. е. расходы на безопасность, которые придется нести на ее осуществление. В сущности, анализ «издержки – выгоды» предпринимается для того, чтобы выявить оптимальные соотношения и компромиссные альтернативы между «выгодами» и «издержками» определенного проекта.

В странах с рыночной экономикой одним из эффективных экономических рычагов, воздействующих на решение проблемы производственной безопасности и снижения риска возникновения аварий (катастроф) техногенного характера, является страхование. Его основная функция – разложить материальный ущерб от аварий на многих участников сделки и таким образом облегчить бремя потерь для конкретного производства. При этом учет степени (показателя) риска вносит существенные коррективы в практику страхования. Известно, что в результате применения методов анализа и оценки риска, использования накопленных статистических данных в странах с рыночной экономикой существует развитая система страхования производственной деятельности, учитывающая многие аспекты и специфику различных типов производств повышенной опасности, что находит свое выражение в соответствующих страховых ставках. Так, страховые компании исходят из того, что промышленные аварии – трудно прогнозируемые события, а современное производство делает любые прогнозы в этой сфере ненадежными. Однако потенциально разорительные аварии и угроза банкротства заставляют производителей идти на страхование даже при очень высоких и казалось бы невыгодных ставках. Поэтому при решении вопроса о страховании учитываются все возможные аспекты производственной деятельности, влияющие на показатель степени риска, так как речь идет о крупных денежных затратах.

Еще одна заметная и, на наш взгляд, главная тенденция проявляется в деятельности органов государственного регулирования за рубежом. Она заключается в том, что основной акцент делается именно на предупреждение аварий. Ликвидация их последствий становится в определенном смысле вторичной функцией. Такой подход объясняется чисто экономическими соображениями: предупреждение любой аварии обходится дешевле, чем ликвидация ее последствий и приносимый ею ущерб.

В этой связи целесообразно кратко рассмотреть подходы к решению данной проблемы в странах, где достигнуты наиболее положительные результаты в сфере обеспечения производственной безопасности и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

К началу 70-х годов в английской экономике сложилась система разрозненных государственных органов, занимавшихся вопросами регулирования в сфере производственной безопасности и наделенных достаточно широкими полномочиями, в том числе и контрольными. Эти функции осуществляли пять правительственных департаментов и несколько ведомств более низкого статуса. Они действовали на основе принятых в разное время различных законодательных актов, имевших иногда лишь косвенное отношение к безопасности, что вело к определенным трудностям. В 1972 году специально созданный парламентский комитет опубликовал доклад, в котором содержались выводы о необходимости усиления контроля за деятельностью потенциально опасных объектов и немедленного пересмотра действующих в этой сфере законов. Общее руководство предлагалось возложить на один специализированный административный орган на правительственном уровне. В 1974 году рекомендации комиссии были одобрены и легли в основу закона, который был принят Парламентом в том же году (Закон об охране труда и безопасности на производстве – *The Health and Safety at Work etc. Act, 1974*). В соответствии с ним были созданы два новых специализированных правительственных органа – Комиссия по охране труда и производственной безопасности – *The Health and Safety Commission*). На нее возлагалось общее руководство государственной деятельностью в сфере производственной безопасности и разработка общей политики. Кроме того, был создан Исполнительный комитет по здравоохранению и производственной безопасности – *The Health and Safety Executive*, который объединил различные основные инспекции и стал осуществлять все административное руководство.

Созданный при комиссии Консультативный комитет – *The Advisory Committee on Major Hazards* опубликовал три доклада, которые представляли собой наиболее авторитетное на тот период времени изложение подходов к проблеме обеспечения промышленной безопасности. Содержащиеся в докладах выводы и рекомендации, включая обязательное уведомление об опасных производствах, получили свое воплощение в новом законе об обязательном информировании о тех промышленных объектах, на которых перерабатываются опасные вещества (*The Notification of Installation Handling Hazardous Substances, Act, 1982*). О значении принятого закона можно судить хотя бы по тому, что все его основные положения позднее почти полностью вошли в текст Директивы ЕЭС об обеспечении производственной безопасности в странах-членах этого Сообщества, которая известна как «Директива по Севезо».

Подготовка документов, связанных с оценкой состояния производственной безопасности, является трудоемкой и сложной процедурой и требует значительных затрат, что вызывает нарекание со стороны промышленных фирм. В настоящее время в Англии заметна тенденция к установлению перспективных целей, в которых большое значение приобретают вероятностные оценки и показатели риска. В то же время

отмечается, что прямые показатели риска в качестве обязательных норм нигде в соответствующих документах не приводятся и делается вывод, что они обычно используются для проведения сравнительного анализа и в качестве целей для последующего их достижения.

Специфической является деятельность по государственному регулированию на предприятиях, использующих атомную энергию. Так, отмечается, что получение разрешения на проектирование и строительство новых электростанций (независимо от вида используемого топлива) в Великобритании – сложный и длительный процесс, который начинается, как правило, за 10-15 лет до предполагаемого срока ввода станции в эксплуатацию. В английской практике лицензирования опасных производств оценка в вероятностных показателях впервые стала использоваться в ядерной энергетике и, в конечном счете, стала условием, которое сейчас неукоснительно соблюдается при анализе и оценке риска в этой отрасли. Важно отметить, что в обеспечении производственной безопасности в Великобритании проводится политика, направленная на то, чтобы предприятия были заинтересованы в непрерывном улучшении состояния безопасности с учетом приемлемого риска.

В Германии действует целый комплекс законодательных актов, относящихся к промышленной безопасности. Основа деятельности по государственному регулированию заложена в Промышленном кодексе 1869-1978 гг. (секции 24-25) и в дополнительных указах. В законодательных актах находят отражение, с одной стороны, общеинженерные подходы к безопасности, а с другой – специфические требования, относящиеся к разным отраслям промышленности и нормативной деятельности государственных органов, осуществляющих регулирование в различных областях, например, охрана труда, социальное страхование, предупреждение аварий на производстве. Основными нормативными актами, определяющими деятельность, связанную с опасными веществами и материалами, являются законы 1939, 1975, 1977, 1980 и 1982 гг. В них также содержатся основные положения по процедурам лицензирования и контроля в высокорисковых отраслях.

Значительное внимание в законодательстве Германии уделяется лицензированию производств, которые по характеру своей деятельности могут нанести ущерб населению или поставить под угрозу его жизнь и здоровье или негативно воздействовать на окружающую природную среду. Лицензированию подлежат также и те производства, которые хотя и не занимаются промышленной деятельностью, но способны содействовать загрязнению воздуха, приводить к возникновению повышенного шума и т. д.

Использование в законах и подзаконных актах таких терминов, как, например, «вредные последствия», не имеющих количественного выражения, частично компенсируется перечислением производств, подлежащих лицензированию, а также обязанностей, связанных с эксплуатацией опасных

производств. Кратко остановимся на основных законодательных актах в сфере промышленной безопасности, принятых в Германии.

Так, в 1974 году был принят Закон о защите против промышленных выбросов. Им вводилась система лицензирования для предупреждения опасных с точки зрения потенциальных выбросов высокотоксичных и взрывоопасных материалов и веществ. Декретом от 1975 года введена обязательная система планов на случай возникновения пожаров или взрывов, а также соответствующая подготовка персонала по обеспечению безопасности. В 1980 году на промышленность была возложена обязанность иметь на предприятиях опасного характера документ, известный как «Анализ безопасности». В 1981 году был определен перечень информации, которая должна содержаться в «Анализе безопасности». Это:

- описание предприятия и технологических процессов при нормальных условиях работы;
- детальное описание участков производств, имеющих серьезное значение для обеспечения безопасности предприятия;
- результаты химических анализов обрабатываемых на производстве материалов и веществ;
- описание мероприятий по обеспечению безопасности производства и уменьшения масштабов ущерба при возникновении аварий;
- информация о наиболее вероятных последствиях аварий.

Так же как в Великобритании и Германии, с конца 70-х – начала 80-х годов в США стал осуществляться широкий комплекс законодательных мероприятий, направленных на предупреждение промышленных аварий и технологических катастроф, в особенности в атомной энергетике и на химически опасных объектах (ХОО). В 1994 году на эти цели было выделено более 1 млрд. долларов. Принципиально важным итогом этих усилий явилось создание государственной системы обеспечения технологической безопасности.

Ответственность за обеспечение безопасности промышленного развития страны (США) возлагается в значительной мере на федеральные исполнительные ведомства, на деятельность которых выделяется из бюджета более 6 млрд. долларов. Серьезная роль в этой сфере принадлежит властям штатов и местным органам самоуправления.

Следует отметить усиливающуюся роль и значение судебной практики, которая предусматривает санкции за нарушение установленных процедур и стандартов (в виде компенсации за нанесенный ущерб, штрафов и даже уголовных дел). Важное значение придается усилению уголовной ответственности руководителей предприятий за нарушения технологической безопасности. Так, в настоящее время в Конгрессе США рассматривается вопрос об увеличении максимального срока тюремного заключения (предусматривающий в настоящее время срок до 10 лет) для лиц, виновных в авариях с тяжелыми последствиями. Кроме того в США принята система обязательного страхования опасных производств.

Так, в соответствии с законом Прайса-Андерсена, предусматривается, что часть ущерба в результате аварий на АЭС (при превышении суммы в 500 млн. долларов) покрывается за счет федеральных фондов, создаваемых с участием АЭС и соответствующих регулирующих учреждений. В результате, каждая АЭС становится экономически заинтересованной в максимальной надежности производства. Проводимая в США политика технологической безопасности базируется на оценках вероятностей аварий с тяжелыми последствиями. Прогресс, достигнутый в разработке методов таких оценок, позволил США приступить к инвентаризации опасных объектов, более обоснованно подходить к выбору относительно безопасных технологий.

Подводя итоги проведенного анализа отечественного и зарубежного опыта предупреждения чрезвычайных ситуаций, необходимо отметить, что количество крупных аварий во всем мире за последние 40 лет возросло по экспоненте главным образом за счет:

- концентрации энергетического потенциала, носителем которого являются новые материалы, агрегаты и системы;
- возрастания роли новых технологий;
- совершенствования инфраструктуры;
- повышения темпов производства;
- возрастания роли человеческого фактора.

В основе всех систем обеспечения безопасности от аварий, катастроф, а также перспектив развития этих систем лежат принятые в промышленно развитых странах научно обоснованные концептуальные подходы промышленного риска, которые оказывают влияние на развитие политических, государственных, юридических, научно-технических и других органов этих государств. В то же время проведенный анализ показывает отсутствие в Российской Федерации количественных показателей промышленного риска, а принятые законодательные, нормативно-технические и нормативно-методические документы носят практически декларативный характер.

В Российской Федерации весь комплекс мероприятий по предупреждению ЧС техногенного характера направлен, прежде всего, на организацию защиты населения и территорий от возможных аварий и катастроф, в то время как в странах Запада основной акцент делается на лицензирование и страхование промышленной деятельности. Таким образом, проблема обеспечения безопасности составляет часть общегосударственной политики, важнейшим результатом которой является создание общегосударственных структур с четкими научными, экономическими, административными и другими задачами и функциями.

Система обеспечения безопасности и предотвращения потерь базируется на комплексном и многоуровневом подходах. Комплексный подход охватывает практически все направления деятельности общества: организационные, научно-технические, юридические, экономические, социальные. Многоуровневый подход предполагает построение системы безопасности рабочих мест, предприятий, регионов и страны в целом.

Очевидно, что величины приемлемого риска, законодательно закрепленные, например, в Нидерландах на уровне 10^{-6} в год, недостижимы в ближайшем будущем для условий России, поскольку снижение риска до такого уровня потребует столь крупных вложений, что это неизбежно приведет к сворачиванию социальных программ. В результате общий уровень риска может даже повыситься. В силу этого, в России с ее слаборазвитой социальной инфраструктурой, низким уровнем технологической дисциплины и устаревшим и изношенным оборудованием большинства промышленно опасных объектов (ПОО) величина приемлемого риска, по нашему мнению, не может превышать $2 \cdot 10^{-6}$ в год.

Кроме того, анализ законодательных и нормативных актов в области предупреждения ЧС техногенного характера, действующих в промышленно развитых странах, позволяет сделать следующие выводы:

- существующие в развитых промышленных странах системы законов, юридических правил, стандартов, постановлений, инструкций, процедур, лицензий, прямо или косвенно влияющих на безопасность человека в процессе его жизнедеятельности, имеют богатые традиции и основаны на развитых демократических институтах;
- законодательные акты по обеспечению безопасности на ПОО, действовавшие в 60-х, 70-х годах в странах Западной Европы, объективно не могли изменить тенденцию роста аварийности вследствие неадекватности законов уровню бурно развивающейся промышленности, недооценки необходимости лицензирования, отсутствия единых представлений о критериях безопасности промышленных объектов;
- принятие странами Европейского сообщества основных положений «Директивы по Севезо» – фундамента современных законодательных актов в области обеспечения промышленной безопасности – позволило снизить уровень аварийности в развитых странах в 4-8 раз;
- во всех промышленно развитых странах существует порядок лицензирования проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции промышленных объектов. Это позволяет местным властям и соответствующим государственным органам влиять на обеспечение безопасности в промышленности.

Механизмы государственного регулирования безопасности в промышленности реализуются посредством законодательной и исполнительной деятельности. При этом:

- декларируется и реализуется на практике ответственность производителя за нанесенный ущерб, государство отношения к возмещению ущерба, как правило, не имеет;
- обеспечивается участие представителей общественности во всех стадиях выдачи лицензий;
- учитывается мнение населения, проживающего вблизи потенциально опасных объектов экономики;

- в конкретных случаях широко используются экспертные оценки независимых научных организаций или специализированных фирм.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое техносфера?
2. Как взаимосвязаны безопасность и устойчивость развития общества?
3. Какие цели предусматривает предупреждение чрезвычайных ситуаций?
4. Какие внутренние источники возникновения опасностей?
5. Как сказывается на безопасности снижение эффективности государственного управления, кризисные явления?
6. Как сказывается на безопасности уровень профессиональной подготовки, снижение уровня государственного надзора, отсутствие нормативно-правовой базы?
7. Какие мероприятия лежат в основе обеспечения промышленной безопасности?
8. Какие мероприятия лежат в основе прогнозирования и предупреждения ЧС?
9. Какие проблемы решаются в области международного сотрудничества по безопасности?
10. Назовите основные причины роста крупных аварий в мировой экономике.

Глава 13

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

13.1. Безопасность и устойчивость развития общества

Безопасность и устойчивость развития общества – два взаимосвязанных понятия, имеющих большое значение при выборе ориентиров и путей достижения высокого материального и духовного уровня жизни людей.

Согласно имеющемуся в толковых словарях и энциклопедиях определению, под безопасностью понимается такое положение или состояние, при котором кому-либо или чему-либо не угрожает опасность. Это означает отсутствие самого источника опасности или риска или гарантированную защиту от него. Если воспользоваться понятием риска как меры возможной опасности, то безопасность правомерно трактовать как ситуацию, в которой риск возникновения угрозы кому-либо или чему-либо (R_n), может отсутствовать, но может и присутствовать, а риск последствий (R_c), если угроза реализуется, всегда равен нулю, т. е. объект или субъект полностью защищены. В формализованном виде это можно записать следующим образом:

$$\begin{cases} R_n > 0; \\ R_c = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Поскольку в действительности та или иная степень риска присутствует всегда и ситуация, представленная системой (1), вообще говоря, абстрактна, постольку необходимо различать энциклопедическое определение, обыденное понимание и использование термина «безопасность» и его строго научную интерпретацию. Она должна допускать либо идеальную ситуацию, в которой безопасность выступает в качестве желаемой, но принципиально недостижимой цели, либо подразумевать не абсолютность, а относительность данной категории, что ныне реализуется в известной концепции приемлемого риска. В соответствии с ней индивидум, социальная группа или общество в целом ни при каких условиях не гарантированы от опасностей, т. е. имеет место ситуация, когда:

$$\begin{cases} R_n > 0; \\ R_c > 0. \end{cases} \quad (2)$$

Причем $R_c = 0$ только при $R_n = 0$, что означает отсутствие источника и факторов риска. Поэтому люди в явной, а чаще всего в неявной форме на основании накопленного опыта и существующей системы ценностей сами устанавливают приемлемость для них риска того или иного действия или события. В этом случае, когда последние полагаются приемлемыми в чисто психологическом плане, они воспринимаются как безопасные, не подвергающие жизнь, здоровье людей и окружающую их природную и материальную среду опасности.

Таким образом, оставаясь на строго научной позиции, нужно четко выделить два подхода к проблеме безопасности. Один из них – условно его можно назвать объективным или абсолютным – подразумевает, что содержание этого термина полностью соответствует его лингвистической форме, означающей отсутствие опасности или риска для конкретного объекта или субъекта. В формализованном виде данный подход описывается системой уравнений (1). Другой подход, субъективный или релятивный, предполагает относительность понятия «безопасность» исходя, с одной стороны, из признания реально и постоянно существующего риска для человека и окружающей его среды, что отражено в системе уравнений (2), с другой стороны, из психологии восприятия опасности людьми, устанавливающими для самих себя меру ее приемлемости (риска).

Нетрудно заметить, что в принципе оба подхода вполне сочетаемы, если их жестко не противопоставлять друг другу: система уравнений (1) есть не что иное, как частный случай системы (2), которая учитывает весь спектр возможных ситуаций. Учитывая это, далее будем исходить именно из последнего, общего

подхода, конкретизируя его применительно к объектам и субъектам безопасности.

Таким образом, в общем случае под безопасностью, включающей техногенные, природные и экологические аспекты, обычно понимается состояние защищенности человека, общества и окружающей среды от чрезмерных вредных воздействий техногенных, природных и экологических факторов.

При этом имеется в виду, что обеспечиваются условия, при которых исключается превышение научно обоснованных допустимых уровней физических полей, концентраций вредных веществ и дозовых нагрузок.

Уровень безопасности, соответствующий тому или иному состоянию общества, его научно-техническим возможностям, имеет стохастическую (непредсказуемую во времени) природу и определяется целым рядом случайных явлений. В общем случае уровень безопасности характеризуется вероятностью возникновения техногенных аварий, катастроф, опасных природных явлений; степенью негативного воздействия на человека и окружающую среду; вероятностью перерастания экологической обстановки, вызванной чрезвычайной ситуацией, в кризисную и катастрофическую. Указанные вероятностные характеристики, в соответствии с принятыми представлениями, по сути, выражают риск определенных событий:

- в первом случае – риск техногенных аварий, катастроф и опасных природных событий;
- во втором случае – риск ухудшения здоровья человека, негативных изменений в окружающей среде и т. п. при неэкстремальных условиях;
- в третьем – риск возникновения чрезвычайной ситуации экологического характера.

За рубежом и в Российской Федерации в последние десятилетия получила распространение величина, при помощи которой можно оценить меру опасности, – эта величина получила название «риск (R_e)».

Обсуждение проблем безопасности затруднено отсутствием общепризнанной, устоявшейся системы понятий в данной области.

Слово «риск» (risk) – одно из центральных понятий промышленной безопасности – пришло в русский язык из европейских языков, скорее всего из испанского, в котором *risco* означает скалу, и не просто скалу, а скалу отвесную.

По ГОСТ Р 22.0.02-94 «БЧС. Термины и определения основных понятий» РИСК возникновения чрезвычайной ситуации (риск чрезвычайных ситуаций) – вероятность или частота возникновения источника чрезвычайных ситуаций, определяемая соответствующими показателями риска. Показатель риска возникновения чрезвычайных ситуаций – измеренная или рассчитанная величина, количественно характеризующая вероятность или частоту возникновения чрезвычайных ситуаций.

Риск – мера для количественного измерения опасности, представляющая собой векторную (т. е. многокомпонентную) величину, измеренную, например, с помощью статистических данных или рассчитанную с помощью имитационных моделей, включающую следующие количественные показатели:

- величину ущерба от воздействия того или иного опасного фактора;
- вероятность возникновения (частоту возникновения) рассматриваемого опасного фактора;
- неопределенность в величинах как ущерба, так и вероятности.

В зарубежных источниках приводятся следующие определения:

Риск – сочетание последствий и вероятности их проявления. Риск – частота реализации опасностей (определенного класса). Риск может быть определен как частота (размерность – обратное время) или вероятность возникновения события. В при наступлении события А (безразмерная величина, лежащая в пределах 0-1).

Формирование опасных и чрезвычайных ситуаций – результат определенной совокупности факторов риска, порождаемых соответствующими источниками.

В широком смысле слова *риск* выражает возможную опасность, вероятность нежелательного события. Применительно к проблеме безопасности жизнедеятельности таким событием может быть ухудшение здоровья или смерть человека, авария или катастрофа технической системы или устройства, загрязнение или разрушение экологической системы, гибель группы людей или возрастание смертности населения, материальный ущерб от реализовавшихся опасностей или увеличения затрат на безопасность.

В соответствии с современными взглядами, риск обычно интерпретируется как вероятностная мера возникновения техногенных или природных явлений, сопровождающихся формированием и действием вредных факторов, и нанесенного при этом социального, экономического, экологического, а в ряде случаев и эстетического, ущерба.

При определении уровня риска целесообразно его величину в общем случае представлять в виде произведения трех компонент:

$$R = R_1 R_2 R_3, \quad (3)$$

где R – уровень риска, т. е. вероятность нанесения определенного ущерба человеку и окружающей среде; R_1 – вероятность (частота) возникновения события или явления, обуславливающего формирование и действие вредных факторов; R_2 – вероятность формирования определенных уровней физических полей, ударных нагрузок, полей концентраций вредных веществ в различных средах и их дозовых нагрузок, воздействующих на людей и другие объекты биосферы; R_3 – вероятность того, что указанные выше уровни полей и нагрузок приведут к определенному ущербу: ухудшению состояния здоровья

и снижению жизнедеятельности людей, в том числе летальному поражению, поражению тех или иных популяций животных и растений, сдвигу равновесного состояния экосистем, экологическому ущербу и т. п.

Следует заметить, что вероятность возникновения аварии или другого опасного события R_1 во многих случаях рассматривается и анализируется отдельно и при оценке общего уровня риска R не учитывается. При этом для расчета уровня риска используется упрощенная формула

$$R = R_2 R_3. \quad (4)$$

В качестве мотивов, оправдывающих такую схему расчетов, можно привести следующее. В условиях нормальной эксплуатации объектов событиями, обуславливающими возникновение опасностей, являются выбросы, сливы продуктов, содержащих вредные вещества. Периодичность и объем этих выбросов и сливов продуктов, а также уровни физических полей (электромагнитного, акустического и др.), оказывающих негативное воздействие на объекты живой природы, носят детерминированный характер. Поэтому величина R_1 в этом случае может быть принята равной единице. Следовательно, для условий регламентного функционирования объектов формула (4) является правомерной.

Для аварийных и других нештатных условий величина R_1 определяется достаточно сложным образом и зачастую проведение расчетов связано с методическими трудностями.

Количественно уровень риска выражается не только вероятностной величиной. Иногда риск интерпретируют как математическое ожидание ущерба, возникающего при авариях, катастрофах и опасных природных явлениях.

В этом случае риск находится как произведение вероятностей события на степень его тяжести, выраженную в виде ущерба того или иного рода.

При определении математического ожидания величины ущерба представляется целесообразным принимать во внимание все возможные виды опасных происшествий, аварий и катастроф, применительно к данному объекту, и оценку риска производить по сумме произведений вероятностей указанных событий на соответствующие ущербы. В этом случае

$$R_{\text{мо}} = R_i Y_i, \quad (5)$$

где $R_{\text{мо}}$ – уровень риска, выраженный через математическое ожидание ущерба; R_i – вероятность возникновения неблагоприятного события i -го вида или типа; Y_i – величина ущерба, определяемая в результате реализации i -го неблагоприятного события.

Необходимо иметь в виду, что оценка риска с помощью математического ожидания носит условный характер. При этой оценке условно полагают, что величина ущерба имеет детерминированное значение,

его вероятностная природа не учитывается. Приведенная интерпретация риска находит практическое применение. Однако определение уровня риска как вероятностной категории является более удобным и приемлемым при решении широкого круга задач научного и практического характера, в особенности задач, касающихся общей оценки уровня безопасности.

13.2. Концепции и принципы обеспечения промышленной безопасности

Уровень безопасности, удовлетворяющий общество, выбор стратегии ее обеспечения, с учетом путей развития экономики, инвестиционных намерений на тех или иных территориях и в регионах, осуществляется исходя из определенных принципов. На основе анализа международной и отечественной практики можно привести следующие принципы:

- принцип безусловного примата безопасности и приоритета сохранения здоровья над любыми другими элементами качества жизни;
- принцип приемлемой опасности и риска, в соответствии с которым устанавливаются нижний допустимый и верхний желаемый уровни безопасности, и в этом интервале, с учетом социально-экономических и других соображений, выбирается приемлемый уровень безопасности и риска;
- принцип минимальной опасности, в соответствии с которым уровень риска устанавливается настолько низким, насколько это реально достижимо, исходя из допущения, что любые затраты на защиту человека и окружающей среды являются оправданными;
- принцип последовательного приближения к абсолютной безопасности, т. е. к нулевому риску;
- другие принципы, представляющие собой сочетание или развитие вышеприведенных.

Концепция «абсолютной безопасности» (принцип «нулевого риска») до недавнего времени была фундаментом, на котором во многих странах (в т. ч. Российской Федерации) строились нормы безопасности. Для предотвращения аварий внедряются: дополнительные технические устройства контроля, инженерные системы безопасности, принимаются организационные меры, обеспечивающие высокий уровень дисциплины, охраны труда, строгий регламент работы и тому подобное. Считалось (например, в Германии считается и сейчас), что такой инженерный, детерминистский подход позволяет исключить любую опасность для населения и окружающей среды.

До последних десятилетий этот подход был оправдан, однако сегодня из-за беспрецедентного усложнения производств и появления принципиально новых технологий концепция «абсолютной безопасности» («нулевого риска») стала неадекватна внутренним законам техносферы. Эти законы имеют вероятностный характер, и нулевая вероятность аварии достигается лишь в

системах, лишенных запасенной энергии, химически и биологически активных компонентов. На остальных же объектах (а таких большинство) аварии все равно возможны, их не исключают даже самые дорогостоящие инженерные меры. Эта концепция, называемая концепцией «ненулевого риска», принята в большинстве стран мирового сообщества. Определенные шаги по принятию данной концепции предприняты и в Российской Федерации, хотя сказать, что Россия ее придерживается в полной мере на сегодняшний день нельзя.

В настоящее время практически все ученые и специалисты исходят из того, что аварийность на производстве – объективный процесс, который требует глубокого изучения, широких аналитических обобщений и проведения экспериментальных работ, поскольку абсолютная безопасность технологических процессов не может быть обеспечена в принципе. Но имеются все основания для существенного снижения потерь, которые практически все развитые в промышленном отношении страны (в той или иной степени) несут в результате промышленных аварий.

Важнейшим вопросом при принятии решений по обеспечению промышленной безопасности является определение того, какая степень риска (опасности) аварий может считаться приемлемой и обеспечивать нормальные условия для деятельности предприятия и работающего на нем персонала.

Один из подходов свое прикладное воплощение получил в виде принципа практически достижимого уровня безопасности *as low as practically achievable* (ALAPA), при котором уровень опасности в ходе промышленной деятельности должен быть настолько низким, насколько это практически может быть осуществимо в данных условиях. Но при этом нужно, чтобы приемлемый уровень безопасности не был в то же время результатом чрезмерных затрат на обеспечение промышленной безопасности. Отсюда вытекает введение другого общего принципа – разумно достижимого уровня безопасности (ALARA), т. е. установление такого низкого уровня опасности, который можно обоснованно обеспечить при существующих условиях. Этот принцип имеет особое значение для правовой практики, поскольку дает основание судебной практике достаточно широко интерпретировать понятие «разумность» осуществляемых мер по обеспечению безопасности и, исходя из этого, определять размеры убытков и вину ответственных лиц за нарушение норм закона.

Установление уровня приемлемой безопасности и риска представляет довольно сложную задачу. Для ее решения требуется проведение научного анализа экономических, социальных, экологических, демографических и других факторов, определяющих развитие общества, при их связи и взаимосвязи. Известно, что общество не может обеспечить удовлетворение своих материальных и духовных потребностей без увеличения масштабов общественного производства. А это влечет за собой увеличение техногенного воздействия на биосферу.

Биосфера определяется как область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. А техносфера определяется как часть биосферы, коренным образом преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного воздействия в технические и техногенные объекты (здания, дороги, механизмы, объекты экономики и т. п.) в целях наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям человечества.

Поэтому общество вынуждено большее количество средств расходовать на охрану биосферы, так как от ее состояния зависят и эффективность производства, и комфортность условий жизни людей, их здоровье, да и сама возможность существования человека на Земле.

При установлении целесообразного и приемлемого для общества уровня безопасности и риска возникает необходимость в проведении многокритериального анализа условий и путей устойчивого развития общества с учетом материальных и духовных стимулов и приоритетов.

Качественное проведение такого анализа представляется возможным лишь при наличии адекватных критериев выбора оптимального уровня безопасности в рамках тех требований, которые предъявляются к нему обществом.

В качестве критериев выбора оптимального уровня безопасности рассматривают:

- валовой национальный продукт (ВНП);
- качество жизни (КЖ);
- ожидаемую продолжительность жизни (ОПЖ);
- стоимость увеличения ожидаемой продолжительности жизни (СОПЖ).

Валовой национальный продукт – это все материальные ценности, создаваемые обществом за определенный период (обычно за год), в денежном выражении. Исчисляемый в деньгах и отнесенный к общему количеству людей, он составляет средний доход на душу населения. Величина валового национального продукта непосредственно влияет на такие важные показатели, как качество жизни и ожидаемая продолжительность жизни. Недостаток валового национального продукта как критерия безопасности в том, что часть его, иногда значительная, идет на оборону, космические исследования, на борьбу с преступностью и другие цели, не связанные с обеспечением безопасности от воздействия техногенных, природных и экологических факторов.

Качество жизни обычно характеризуется наличием возможностей для отдыха, занятий спортом, искусством, получением образования и т. п. С качеством жизни также принято связывать возможность приобретения предметов не первой необходимости и роскоши, избыток услуг. Качество жизни как критерий безопасности не носит самостоятельного характера, в силу недостаточной представительности. Он может использоваться в совокупности с другими критериями.

Ожидаемая продолжительность жизни в настоящее время считается наиболее приемлемым критерием для оптимизации уровня безопасности. Этот критерий обладает достаточной представительностью, поскольку именно на ОПЖ сказываются техногенные и природные воздействия. С другой стороны, ОПЖ зависит от среднего дохода на душу населения, а следовательно, от ВВП.

Создаваемая человеком инфраструктура вызывает изменение ОПЖ. Строительство жилья, улучшение качества медицинского обслуживания, обеспечение населения продуктами и товарами, развитие транспорта, коммунальных объектов, иных услуг обуславливают рост ОПЖ. С другой стороны, создание для этих целей необходимых народнохозяйственных объектов ведет к загрязнению окружающей среды, авариям, истощению природных ресурсов, деградации природы и, как следствие, к сокращению ОПЖ. При установлении оптимальной величины ОПЖ учитываются указанные тенденции.

Устойчивое развитие общества характеризуется постоянным ростом ОПЖ. При этом оптимизация темпов роста ОПЖ предусматривается, исходя из интересов как настоящего, так и будущего поколений, и проводится с учетом прогнозируемых техногенных, экологических и других нагрузок на объекты биосферы, а также социально-экономических соображений.

ОПЖ определяется как гипотетическая продолжительность жизни людей, родившихся в данном году, если комплексные показатели риска на протяжении всей их жизни будут такими же, как в этом году. В то же время СПЖ характеризует продолжительность жизни всех поколений людей, живущих в настоящее время в условиях тех рисков, которые имеют место в данном году.

Очевидно, что если в рассматриваемое время ОПЖ больше, чем СПЖ, то это означает, что условия жизни людей, которые существовали на протяжении всей их жизни до настоящего времени, были менее безопасны, чем в настоящее время, и наоборот. Поэтому сравнение динамики изменения со временем ОПЖ и СПЖ может служить характеристикой изменения уровня риска со временем.

СПЖ мужчин в Российской Федерации в 1996 г. составила 57,5-58 лет. Продолжительность жизни россиянина в 1997 году увеличилась до 66,9 лет против 65,9 лет в 1996 г. Средняя продолжительность жизни в России увеличивается начиная с 1994 г. По данным Госкомитета РФ по статистике мужчины в России в среднем живут 61 год (в 1996 г. – 59,8 лет), женщины – 73,1 года (72,5 года). На увеличение продолжительности жизни россиян повлияло заметное сокращение числа несчастных случаев, отравлений и травм со смертельным исходом, количество которых было чрезмерно высоким в начале 1990-х годов.

Стоимость увеличения ожидаемой продолжительности жизни (СОПЖ), так же как и качество жизни, может использоваться в виде дополнительного критерия при оптимизации уровня безопасности.

СОПЖ определяется двумя основными видами расходов:

- расходами на медицину, питание, жилье, транспорт, отдых, культуру, разным образом влияющими на ожидаемую продолжительность жизни;
- расходами на предотвращение и компенсацию отрицательного влияния техногенной деятельности и опасных природных явлений на ожидаемую продолжительность жизни.

В первом случае расходы обычно называют затратами на увеличение ОПЖ и обозначают ЗУ, во втором – затратами на предотвращение (ЗП).

При оптимизации уровня безопасности задача состоит в том, чтобы найти правильное соотношение между этими затратами. Считается, что ЗП составляет малую долю от валового национального продукта (10-15 %) и растет примерно пропорционально увеличению ВВП. В качестве критерия правильного выбора соотношения между затратами принимается не превышение отношения ЗП к величине предотвращаемого сокращения ОПЖ над значением СОПЖ. Указанное выше отношение ЗП к предотвращенному сокращению ОПЖ называют предельной стоимостью снижения риска (ПССР).

Следует отметить определенные трудности в расчете стоимости увеличения ожидаемой продолжительности жизни с учетом внедрения новых безопасных технологий. Дело в том, что модернизация производства и внедрение новых технологий, являющихся более безопасными, чем прежние, вызывает не только повышение безопасности, но и, как правило, ведет к увеличению эффективности производства. Возникает некоторая неоднозначность в оценке долей затрат, которые могли бы быть отнесены к повышению безопасности и увеличению эффективности производства. Не без основания считается, что вторая часть затрат в значительной мере направлена на повышение безопасности будущих поколений. Имеется в виду, что высокая эффективность производства создает серьезные предпосылки для повышения уровня безопасности человека и окружающей среды.

Уровень безопасности существенно зависит от структурной и инвестиционной политики в развитии экономики и в известной степени является индикатором социально-экономического благополучия региона и государства. В связи с этим важное значение имеет принятая за основу концепция территориального размещения производственных и других объектов, являющихся источниками техногенной опасности.

Как известно, концентрация производства влечет за собой экономию текущих и капитальных затрат, что обусловлено ростом масштабов производства. По современным представлениям техническая система большой единичной мощности является более экономически выгодной, чем несколько малых, вследствие более рационального расхода металла на ее сооружение, использования производственных площадей и трудовых затрат.

Однако при высокой концентрации производства вступает в силу другой фактор – увеличивается величина наносимого ущерба при крупных авариях в случае землетрясения, акта терроризма или попадания в объект боевого

средства. Это касается, прежде всего, наиболее опасных объектов: объектов ядерного цикла, химических и нефтеперерабатывающих предприятий и т. п.

При размещении производственных объектов необходимо учитывать и социальные аспекты проблемы повышения безопасности. Известно, что промышленность тяготеет к городам и населенным пунктам с хорошо развитой инфраструктурой. А это влечет за собой увеличение риска крупных социальных потерь при возникновении чрезвычайных ситуаций.

В поисках оптимальных решений необходимо проводить тщательный анализ указанных выше факторов. При этом следует учитывать приоритетную роль обеспечения безопасности.

Уровень безопасности в значительной мере зависит от эффективности проектно-конструкторских решений по созданию промышленных объектов, особенно тех из них, которые несут повышенную опасность.

Поиск эффективных решений проводится с учетом затрат на повышение надежности и безотказности технических систем и качества выпускаемой продукции, временного фактора и социальных эффектов. При этом анализе обычно предусматривается использование метода приведенных затрат. Суть метода состоит в сопоставлении и анализе двух величин: расходов на обеспечение надежности и безопасности и экономического и другого ущерба в стоимостном выражении, обусловленного отказами рассматриваемой технической системы. Проектно-конструкторское решение признается приемлемым, если разность между величиной ущерба и затратами положительна, т. е. больше нуля, а приведенные затраты (сумма стоимостей затрат и ущерба) минимальны. Основные трудности при проведении расчетов связаны с определением ущерба в стоимостном выражении, особенно когда возникает необходимость в учете социальных последствий аварий и катастроф.

Интервал допустимых решений

$$M(I(P)) = M(Z(P)) + M(Y(P)), \quad (6)$$

где $M(Z(P))$ – математическое ожидание затрат; $M(Y(P))$ – математическое ожидание ущерба.

$$P = 1 - Q.$$

Необходимо, чтобы

$$\begin{aligned} M(Z(P)) + M(Y(P)) &\rightarrow \min; \\ P_1 < P = \Pi(1 - Q) < P_2; \\ Q < P, Q < 1. \end{aligned}$$

Ограниченный вероятностями P_1 и P_2 интервал определяет зону допустимых значений нормируемой безопасности. Задача заключается в отыскании такой вероятности, величина которой принадлежит области

допустимых значений и соответствует минимуму связанных с ней социально-экономических издержек.

Установление того или иного уровня безопасности и обеспечение устойчивого развития общества является возможным лишь при наличии эффективного механизма управления безопасностью.

Основные направления профилактической деятельности территориальных органов управления РСЧС в области предупреждения техногенных чрезвычайных ситуаций будут рассмотрены в дальнейшем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое риск?
 2. Как рассчитывают уровень риска?
 3. Что такое принцип приемлемой опасности и риска?
 4. Что такое концепция «абсолютной безопасности» или принцип «нулевого риска»?
 5. Как сочетается объем ВВП с выбором уровня безопасности?
 6. Какие факторы влияют на продолжительность жизни человека?
- Как определяют уровень безопасности?

ЭКСПЕРТИЗА ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Экспертиза промышленной безопасности является составной частью комплекса мероприятий по предотвращению ЧС в техносфере и осуществляется в соответствии с Правилами, разработанными и утвержденными Госгортехнадзором России. Правила экспертизы определяют требования к порядку проведения экспертизы, оформлению и утверждению заключения экспертизы. Экспертизу промышленной безопасности проводит только организация, имеющая лицензии Госгортехнадзора России.

Лицензии на проведение экспертизы промышленной безопасности выдают органы Госгортехнадзора России в соответствии с установленным порядком. Контроль за соблюдением экспертными организациями лицензионных требований и условий осуществляется органами Госгортехнадзора России в соответствии с установленным порядком.

Так что же такое экспертиза? *Экспертиза* (от лат. expertus – опытный) – исследование специалистами (экспертами) каких-либо вопросов, решение которых требует специальной подготовки в области науки, техники и т. д.

14.1. Организация экспертизы промбезопасности

Система экспертизы промышленной безопасности включает ряд функциональных звеньев: наблюдательный совет, координационный совет, консультативный совет, отраслевые комиссии, НТЦ Промышленная Безопасность, Госгортехнадзор.

Наблюдательный совет формируется из представителей Госгортехнадзора России, его территориальных органов и подведомственных ему организаций. Наблюдательный совет осуществляет контроль за деятельностью Системы экспертизы. Состав Наблюдательного совета утверждается Госгортехнадзором России.

Консультативный совет состоит из представителей организаций, заинтересованных в деятельности Системы экспертизы и имеет совещательную функцию. Состав Консультативного совета утверждается наблюдательным советом.

Отраслевые комиссии создаются Наблюдательным советом и решают специфические, профессиональные задачи в областях, соответствующих их компетенции.

Координирующий орган координирует деятельность отраслевых комиссий, а также анализирует и обобщает информацию о деятельности экспертных организаций, состояние нормативно-методической базы Системы экспертизы. Функции Координирующего органа выполняет Научно-технический центр по безопасности в промышленности (НТЦ

«Промышленная безопасность»)), созданный согласно распоряжению Президента Российской Федерации для координации работ и проведения независимой экспертизы (Распоряжение Президента Российской Федерации от 31.12.91 № 136-рп).

Функционирование Системы экспертизы определяется требованиями следующих документов, утвержденных Наблюдательным советом Системы экспертизы:

- Положением о Наблюдательном совете;
- Положением о Консультативном совете;
- Положением об отраслевых комиссиях;
- Требованиями к Координирующему органу.

Правила предназначены для организаций, осуществляющих экспертизу промышленной безопасности. Данные Правила разработаны с учетом нормативных документов Госгортехнадзора России.

Правила обязательны при проведении экспертизы:

- проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта;
- зданий и сооружений на опасном производственном объекте;
- технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте;
- деклараций промышленной безопасности и иных документов, связанных с эксплуатацией опасного промышленного объекта.

Экспертиза промышленной безопасности осуществляется в несколько этапов:

- предварительный этап;
- заявка, план-график, договор или другие документы, устанавливающие условия проведения экспертизы;
- процесс экспертизы;
- выдача заключения экспертизы.

Предварительный этап

При обращении заказчика в экспертную организацию по вопросу проведения экспертизы промышленной безопасности экспертная организация проводит предварительный этап переговоров с заказчиком.

Предварительный этап переговоров проводится для информирования заказчика о порядке проведения экспертизы, а именно:

- содержание и ход экспертизы;
- подготовка к проведению экспертизы на месте (в случае необходимости);
- составление календарного плана.

Предварительные переговоры документируются экспертом, ответственным за проведение переговоров.

Заявка или другие документы, устанавливающие условия проведения экспертизы

Экспертиза проводится на основании заявки заказчика или других документов в соответствии с согласованными экспертной организацией и заказчиком условиями.

Документы на проведение экспертизы составляются после проведения предварительных переговоров.

В документах:

- определяются договаривающиеся стороны;
- определяются объекты экспертизы;
- приводится перечень информации, необходимой для проведения экспертизы объекта в соответствии с действующей нормативной технической документацией;
- подтверждается заказчиком согласие выполнить требования, обязательные для проведения экспертизы, в частности по принятию эксперта или группы экспертов (в случае необходимости) и оплате расходов на проведение процесса экспертизы независимо от ее результата;
- определяются сроки проведения экспертизы.

Срок проведения экспертизы определяется сложностью объекта экспертизы, но не должен превышать трех месяцев с момента получения комплекта необходимых материалов и документов в полном объеме в соответствии с действующей нормативной технической документацией, и выполнения всех иных условий проведения экспертизы.

Экспертная организация приступает к проведению экспертизы только после получения комплекта необходимых материалов и документов в полном объеме в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов.

Процесс экспертизы

Процесс экспертизы включает:

- подбор материалов и документации, необходимой для проведения экспертизы объекта;
- назначение экспертов;
- проведение экспертизы.

Для проведения экспертизы заказчик должен представить следующие данные:

- данные о заказчике и объекте экспертизы;
- проектную, конструкторскую, эксплуатационную, ремонтную документацию, декларацию промышленной безопасности

опасного производственного объекта, паспорта технических устройств, инструкции, технологические регламенты и другую документацию, имеющую шифры или другую индикацию, необходимую для идентификации (в зависимости от объекта экспертизы);

- акты испытаний, сертификаты, в том числе, если необходимо, на комплектующие изделия, прочностные расчеты и т. п. (в случае необходимости).

При несоответствии представленных материалов и документации установленным требованиям экспертная организация уведомляет заказчика о сроках представления материалов и документации в полном объеме в соответствии с действующей нормативной технической документацией. Срок направления экспертной организацией уведомления не должен превышать 7 дней со дня получения материалов.

При непредставлении в согласованный заказчиком и экспертной организацией срок запрашиваемых материалов и документации экспертиза не проводится, а материалы и документы возвращаются заказчику.

Эксперты должны быть назначены официально, полномочия их должны быть определены в порядке, установленном экспертной организацией.

Для проведения экспертизы назначается один или, в случае необходимости, группа квалифицированных экспертов.

В случае проведения экспертизы группой экспертов назначается ведущий эксперт, отвечающий за результаты работы группы экспертов.

Проведение экспертизы заключается в установлении полноты, достоверности и правильности представленной информации, соответствия ее стандартам, нормам и правилам промышленной безопасности.

В отдельных случаях силами экспертной организации могут быть проведены испытания по согласованным с заказчиком методикам и программам. При необходимости экспертная организация может провести экспертизу с выездом на место (к заказчику).

Экспертиза на месте состоит из следующих этапов:

- вводная часть;
- непосредственно экспертиза на месте;
- заключительная часть.

Вводная часть экспертизы на месте

Задачи вводной части:

- разъяснить сотрудникам организации-заказчика цель экспертизы и задачи эксперта (группы экспертов);
- сообщить, что любые сведения и информация, полученные в ходе экспертизы, рассматриваются сотрудниками экспертной организации как конфиденциальные с учетом требований законодательства Российской Федерации;

- обсудить и определить объем работ;
- определить по согласованию с организацией-заказчиком сотрудников организации-заказчика в качестве сопровождающих для экспертов;
- разъяснить значение заключительной части;
- утвердить совместно с заказчиком календарный план проведения экспертизы на месте.

Экспертиза на месте

При экспертизе на месте эксперты наблюдают за нормальным ходом работ на объекте, а также проводят комплексную проверку:

- компетентности сотрудников и руководителей;
- пригодности помещений и приборного оборудования, а также состояния испытательных средств и приборов с точки зрения их обслуживания;
- наличия надежных систем маркировки и идентификации;
- наличия соответствующих нормативных технических, методических документов, правил, рабочих инструкций и их исполнение;
- соблюдения требований к содержанию и оформлению отчетных документов.

Экспертная группа должна по ее требованию получать в свое распоряжение все необходимые результаты анализов, документы, расчеты, протоколы и отчеты в письменном виде.

Заключительная часть экспертизы на месте

Каждый эксперт дает справку по результатам оценки состояния дел в своей части экспертизы. Ведущий эксперт обобщает результаты и предлагает их для обсуждения с заказчиком. В заключительной части с заказчиком согласовываются мероприятия, необходимые для дальнейшего завершения экспертизы, а также календарный план их реализации. Упомянутые мероприятия документируются в формуляре (форма которого приведена в приложении 2) и утверждаются подписями представителя заказчика и экспертов. Экспертиза завершается только после реализации этих мероприятий.

Мероприятия определяются в процессе экспертизы и представляют собой выполнение требований, которые заказчик обязан выполнить за определенный срок, чтобы дать возможность завершить процесс экспертизы.

Условия, подлежащие выполнению, – это положения, не препятствующие выдаче заключительной экспертизы. Они формулируются ведущим экспертом в заключении и дополняются, утверждаются, ограничиваются или отменяются органами, утверждающими экспертное заключение. Проверка выполнения этих условий осуществляется экспертной организацией.

Выдача заключения экспертизы

Результаты проведенных экспертами работ оформляются каждым членом экспертной группы в виде отчета. Экспертная организация хранит отчеты экспертов в своем архиве в течение всего срока действия лицензии.

В случае работы группы экспертов все отчеты обобщаются в проекте заключения экспертизы, составляемом ведущим экспертом по отчетам членов экспертной группы.

Проект заключения экспертизы служит основанием для консультаций и принятия решения о выдаче положительного или отрицательного заключения экспертизы.

Заказчику пересылается копия проекта заключения экспертизы. Замечания к проекту заключения экспертизы могут быть направлены заказчиком в экспертную организацию в письменной форме и не позднее чем через 14 дней после получения проекта.

Решение о выдаче положительного или отрицательного заключения экспертизы принимается на основании рассмотрения и анализа документов, полученных при экспертизе, проверке состояния объекта или проведение необходимых испытаний.

При положительном заключении экспертизы в нем перечисляются объекты, на которые распространяется действие заключения экспертизы с условиями или без них.

В случае отрицательного заключения по объекту экспертизы, находящемуся в эксплуатации, экспертная организация немедленно ставит в известность Госгортехнадзор России или его территориальный орган для принятия оперативных мер по дальнейшей эксплуатации опасного производственного объекта.

В случае принятия решения о выдаче отрицательного заключения экспертизы заказчику должны быть представлены обоснованные выводы:

- о необходимости доработки представленных материалов по замечаниям и предложениям, изложенным в итоговом отчете эксперта (ведущего эксперта);
- о недоступности эксплуатации объекта экспертизы ввиду необеспеченности соблюдения требований промышленной безопасности.

В случае принятия решения о выдаче отрицательного заключения экспертизы заказчик вправе представить материалы на повторную экспертизу при условии их переработки с учетом выявленных в ходе экспертизы замечаний. Заключение экспертизы может быть оспорено заказчиком в установленном порядке.

Требования, которые должны учитываться при экспертизе промышленной безопасности различных объектов, устанавливаются

Госгортехнадзором России как социально уполномоченным органом в области промышленной безопасности с учетом настоящих Правил.

14.2. Государственная экспертиза проектов

Главными причинами большинства чрезвычайных ситуаций явились, безусловно, снижение трудовой дисциплины, грубое нарушение норм и правил техники безопасности, физический и моральный износ технологического оборудования. Однако внимательный анализ катастроф и крупных аварий на потенциально опасных промышленных объектах страны показывает, что причинами их возникновения являются зачастую также грубые нарушения требований нормативных документов в ходе проектирования, строительства и эксплуатации этих объектов. Игнорирование при этом возможности опасных природных воздействий, необходимых мероприятий по обеспечению безопасности населения и территорий в градостроительной и архитектурно-планировочной документации приводило к дополнительному увеличению масштабов чрезвычайных ситуаций и углублению тяжести их последствий.

Характерным примером могут служить последствия чрезвычайной ситуации, возникшей вследствие прорыва Киселевского водохранилища и последующего катастрофического наводнения в июне 1993 года, когда в результате интенсивного паводка в сочетании с ливневыми дождями произошел прорыв тела плотины и в течение полусуток 32 кубических километра воды затопили город Серов и окрестности. От наводнения пострадало 6,5 тыс. человек, из них 12 погибли, 8 пропали без вести. Более 1200 домов стали непригодны для жилья, было затоплено 340 га сельхозугодий, разрушен один железнодорожный и пять автодорожных мостов, сильно пострадали объекты энергетики и связи. Ущерб составил 63 миллиарда рублей.

Исследование причин произошедшей трагедии показало, что при разработке проекта гидроузла его створ был выбран без учета возможного разрушения и расчетов параметров зоны затопления в нижнем бьефе, вследствие чего в зоне возможного затопления оказалась не только городская застройка, но и десяток промышленных объектов. Ошибки проектировщиков и архитекторов были воплощены в жизнь, что и привело к трагедии спустя 14 лет после начала эксплуатации гидроузла.

По данным МАГАТЭ, на объектах атомной энергетики причиной аварии в 30 % случаев послужили ошибки в проектах. Аналогичная тенденция существует на промышленных объектах и других отраслей.

Поэтому экспертиза проектов является важнейшим мероприятием по предупреждению чрезвычайных ситуаций. Еще на стадии проектирования объекта за счет исключения нерациональных или ошибочных проектных решений экспертиза закладывает основы его безопасной эксплуатации.

На стадии проектирования объектов можно выявить наиболее опасные процессы, участки производств, проанализировать различные сценарии возникновения и развития ЧС и на этой основе предусмотреть необходимые мероприятия по предупреждению проектных аварий. На случай запроектных аварий в ходе проведения экспертизы оцениваются предусмотренные в проектах мероприятия, направленные на максимальное снижение потерь среди персонала и населения, выполнение требований по их защите и созданию оптимальных условий для проведения спасательных и других неотложных работ.

В России создана и эффективно действует система государственной экспертизы, охватывающая все субъекты Российской Федерации.

Основной задачей органов государственной экспертизы проектов является повышение эффективности капитального строительства, внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий, выявление степени соответствия установленным нормам, стандартам и правилам предполагаемых для реализации проектов и решений по объектам производственного и социального назначения. При этом должны учитываться источники чрезвычайных ситуаций, которые могут влиять на обеспечение защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Важное значение имеет контроль, осуществляемый экспертными органами за научно-техническим уровнем применяемых в проектах технологических процессов и оборудования. Экспертиза должна проводить анализ технико-экономического обоснования (ТЭО) и коммерческих предложений, их целесообразности и эффективности.

В общем виде проекты рассматриваются органами Государственной вневедомственной экспертизы при Минстрое России. Этими организациями проводится комплексная оценка проектной документации с учетом локальных заключений экспертных органов Минприроды и МЧС.

Согласно «Положению о разграничении функций между органами экспертизы МЧС России и Минстроя России», экспертные органы МЧС России осуществляют специализированную экспертизу, готовят локальные экспертные заключения, которые направляются в экспертный орган, осуществляющий комплексную экспертизу – Главгосэкспертизу России.

В соответствии с организационно-правовыми нормами в области защиты граждан, установленными Федеральным законом от 11 ноября 1994 года «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и «Положением о МЧС», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 мая 1994 года № 457, указанные выше контрольные функции осуществляются в системе МЧС России в форме государственной экспертизы градостроительной и проектно-сметной документации.

В соответствии с Федеральным законом и во исполнение указанного постановления Приказом министра МЧС России от 23 июня 1995 года № 446

в системе МЧС России было введено в действие Положение о проведении государственной экспертизы в области гражданской обороны, предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий, наделены соответствующими полномочиями штатный экспертный орган Министерства, образованный в 1994 году, – Государственная экспертиза проектов МЧС России (Госэкспертиза МЧС России).

Одним из важнейших документов правового обеспечения экспертной деятельности МЧС является «Положение о проведении государственной экспертизы и утверждении градостроительной, предпроектной и проектной документации в РФ», утвержденное Постановлением Правительства РФ от 27 декабря 2000 года № 1008.

Согласно вышеуказанным документам, государственная экспертиза в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее по тексту – государственная экспертиза) проводится с целью выявления степени соответствия федеральным законам, постановлениям Правительства РФ, Государственным стандартам РФ, Строительным нормам и правилам, другим законодательным, нормативным и директивным документам, действующим в указанной области, предполагаемых для реализации проектов строительства потенциально опасных промышленных, энергетических и транспортных объектов, специальных объектов и градостроительной документации, а также соблюдения при их проектировании норм и правил инженерно-технических мероприятий гражданской обороны.

Государственная экспертиза осуществляется штатным экспертным органом – Государственной экспертизой проектов МЧС России, образованной при МЧС России и внештатными экспертными органами – экспертными комиссиями при региональных центрах и штабах по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям субъектов Российской Федерации.

Функции Государственной экспертизы проектов МЧС России и экспертных комиссий при проведении экспертизы распределяются в зависимости от их компетенции. В компетенцию Государственной экспертизы проектов МЧС России входит рассмотрение градостроительной документации и строительства, а именно:

- схем развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности;
- генеральных планов городов – центров субъектов Российской Федерации и городов с расчетной численностью населения 500 тыс. человек и более;
- проектов строительства потенциально опасных промышленных, энергетических и транспортных объектов;
- проектов строительства объектов управления административно-хозяйственной деятельностью в чрезвычайных ситуациях, узлов связи, территориальных систем централизованного оповещения населения, локальных систем оповещения, систем локализации аварий, защитных сооружений гражданской обороны;

- проектов строительства объектов, финансируемых из бюджета министерства;
- проектов нормативно-технической и методической документации в области защиты населения, предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий.

Для проведения экспертизы проектной документации на строительство объектов необходимо иметь представление о ее составе, порядке разработки, согласования и утверждения. Данные вопросы регламентируют СНиП 11-01-95 «О порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений».

Разработка проектной документации на строительство объектов осуществляется на основании утвержденного «Задания на проектирование». В приложениях А и Б к СНиП 11-01-95 приведены формы рекомендуемых заданий для объектов производственного и объектов жилищно-гражданского назначения. Задание разрабатывается проектировщиком, согласовывается с администрацией субъектов Российской Федерации, заинтересованными министерствами и ведомствами (в т. ч. МЧС) и утверждается заказчиком.

Проектной документацией детализируются конструктивные решения, уточняются основные технико-экономические показатели. Основным проектным документом на строительство объектов является, как правило, ТЭО строительства объекта. На основании утвержденного ТЭО строительства разрабатывается рабочая документация.

Проектная документация разрабатывается в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, что должно быть удостоверено соответствующей подписью отвечающего за проект лица, согласовано с органами государственного надзора.

Проект на строительство объекта состоит из следующих разделов:

- общая пояснительная записка;
- генеральный план и транспорт;
- архитектурно-строительные решения;
- технологические решения;
- управление производством, предприятием;
- организация условий и охраны труда рабочих и служащих;
- решения по инженерному оборудованию;
- охрана окружающей среды;
- инженерно-технические мероприятия гражданской обороны;
- мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- организация строительства (при необходимости);
- сметная документация;
- эффективность инвестиций (при необходимости).

Проект на строительство объекта должен быть выполнен и оформлен в соответствии с требованиями стандартов системы проектной документации для строительства (СПДС).

СПДС – установленная государственными стандартами унифицированная система правил выполнения проектной документации для строительства. Стандарты СПДС дополняют государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) с учетом специфики проектной документации для строительства.

В целях дальнейшего развития экспертной деятельности в системе МЧС России, направленной на повышение эффективности мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и защите населения в проектах потенциально опасных объектов Приказом МЧС России от 10.6.96 г. № 383 «О совершенствовании экспертной деятельности в интересах предупреждения чрезвычайных ситуаций» введены в действие «Методические рекомендации по проведению государственной экспертизы», в частности раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций проектов строительства».

«Методические рекомендации...» утверждены Министром МЧС России и согласованы с Начальником Государственной вневедомственной экспертизы Российской Федерации.

В приказе отмечено, что основными причинами, затрудняющими работу экспертных органов МЧС России, по-прежнему является несовершенство нормативно-методической базы в области проектирования и экспертизы мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, разрабатываемых в составе градостроительной документации и проектов строительства, а также трудности с укомплектованием экспертных органов высококвалифицированными специалистами, отсутствие механизма оплаты труда сторонних специалистов, привлекаемых к экспертизам и нехватка необходимой оргтехники.

Подчеркнуто, что экспертиза градостроительной документации и проектов строительства опасных объектов является одним из важнейших направлений в деятельности МЧС России по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Начальники региональных центров, управлений ГО и ЧС субъектов Федерации обязаны не допускать случаев согласования проектной документации (согласно требованиям действующих СНиП) при отсутствии заключений.

На Государственную экспертизу проектов МЧС России дополнительно возложено с проведение экспертизы деклараций безопасности промышленных потенциально опасных объектов, последствия аварий на которых могут иметь межрегиональные масштабы.

Рассмотрение раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства объектов производственного и гражданско-жилищного назначения следует начинать с проверки комплектности представленных на экспертизу материалов, их соответствия

требованиям нормативных документов к составу и качеству проектной документации.

На экспертизу должна представляться полностью укомплектованная проектная документация в следующем составе:

- задание на проектирование, согласованное с территориальным управлением по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям;
- общая пояснительная записка проекта строительства;
- раздел проекта «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций».

Для потенциально опасных объектов производственного назначения, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 1.06.1995 г. № 675, дополнительно представляется «Декларация безопасности».

При необходимости представляются и рассматриваются другие разделы проекта, связанные с вопросами обеспечения безопасности, защиты населения и работающего персонала, а также предотвращения чрезвычайных ситуаций.

Каждый из разделов проекта на строительство объекта выполняется и оформляется в соответствии с требованиями соответствующих стандартов СПДС.

Проекты строительства объектов представляются заказчиком в государственные экспертные органы (в том числе в Госэкспертизу МЧС России и региональные экспертные комиссии) в объеме, предусмотренном действующими нормативными документами на их разработку, в двух экземплярах вместе с исходной и разрешительной документацией, необходимыми согласованиями и заключениями.

Организация и проведение государственной экспертизы осуществляется в соответствии с утвержденным «Порядком проведения государственной экспертизы и согласования градостроительной документации и проектов строительства в системе МЧС России».

Экспертный орган, осуществляющий комплексную экспертизу, подготавливает сводное экспертное заключение, согласованное с другими экспертными органами, принимающими участие в рассмотрении, и направляет его заказчику или в инстанцию, утверждающую проектную документацию.

Основной деятельностью экспертных органов МЧС является проведение специализированной экспертизы градостроительной документации, проектов строительства потенциально опасных объектов, а также специальных объектов, регламентируемых особыми технологическими требованиями.

При проведении специализированной экспертизы на рассмотрение представляются общие пояснительные записки, специальные разделы «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций», а также разделы проектов

потенциально опасных производств, которые могут вызвать чрезвычайные ситуации, и технические решения, направленные на обеспечение их безопасности.

Проектные материалы потенциально опасных объектов рассматриваются Госэкспертизой МЧС России в соответствии с Письмом Минстроя России от 20.04.95 г. № БЕ-19-9/24, где установлен «Перечень потенциально опасных и технически особо сложных объектов», проекты строительства которых независимо от источников финансирования, форм собственности и принадлежности этих объектов, в целях обеспечения государственного контроля за их качеством, подлежат рассмотрению Главгосэкспертизой России с участием Государственной экспертизы проектов МЧС России.

Функция безопасности – специфическая конкретная цель и действия, обеспечивающие ее достижение, направленные на предотвращение аварий или ограничение их последствий.

Для того чтобы оценить правильность заложенных в проект ПОО решений, попробуем разобраться в вопросе: «Каким образом может быть осуществлена защита населения и территорий от возможного воздействия поражающих факторов ЧС на ПОО». На сегодняшний день основным способом защиты является выбор места размещения ПОО.

В мире существуют два основных подхода к этой проблеме. В ряде стран (Голландия, Франция, Бельгия) практически нет ограничений в приближении ПОО к жилой застройке. Безопасность реализуется за счет исключительно высоких требований к надежности технологического оборудования и обеспечения низких значений вероятности возникновения возможных аварий (до 10^{-8}).

Другим подходом является строгое нормирование расстояний ПОО от других объектов и наличие ряда ограничений по их размещению (Германия, Австрия). Оба подхода имеют положительные и отрицательные стороны, но представляется, что в России, учитывая современные реалии (относительно низкая исполнительная дисциплина, возможность террористических актов) более предпочтительным все-таки является нормирование расстояний до ПОО.

Согласно Нормам ИТМ ГО, подобные объекты должны размещаться на территории страны таким образом, чтобы сохранить способность устойчивого функционирования при нанесении противником удара по соседним объектам народного хозяйства. Кроме того, инженерно-технические мероприятия гражданской обороны включают в себя комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на защиту персонала объектов в военное время, подготовку объектов к работе в военное время, на создание условий для проведения спасательных и других неотложных работ.

Таким образом, в нашей стране к размещению ПОО с точки зрения обеспечения устойчивости функционирования в военное время

предъявляются следующие основные требования, закреплённые в действующих нормативных документах:

- ПОО не должны размещаться в зонах возможных сильных разрушений категорированных городов, в зонах возможного катастрофического затопления.

Учитывая, что категорированный потенциально опасный объект как цель нанесения удара может быть разрушен (а это может быть АЭС или объект, имеющий СДЯВ), нормами также регламентируются:

- минимально допустимые расстояния от ПОО до границ проектной застройки городов, а также зон отдыха федерального значения и заповедников;
- нормируется плотность населения, проживающего в прилегающей к объекту зоне, рассчитанная на весь период эксплуатации объекта (не должна превышать определенное нормами количество человек на 1 км²); при этом должны предусматриваться дорожная сеть и транспортные средства, позволяющие обеспечить в случае необходимости эвакуацию населения из указанной зоны в течение определенного нормами времени;
- численность населения поселков для работников АЭС не должна превышать 50 тыс. человек;
- нормами регламентируется удаленность этих поселков от границы проектной застройки объектов;
- размеры санитарно-защитной зоны вокруг объекта определяются в зависимости от характера объекта и могут составлять от 3 до 5 км для химически опасных объектов и АЭС;
- для ПОО накладываются ограничения на размещение объектов над источниками водоснабжения. К примеру, не допускается размещение АЭС над источниками водоснабжения, если не может быть обоснована невозможность их загрязнения радиоактивными веществами.

Практика показывает, что эти требования необходимы. Так, отсутствие данных требований в середине 40-х годов при размещении ПО «Маяк» привело к сильному загрязнению радионуклидами реки Теча и ряда озер, сделав их непригодными для питьевого и хозяйственного водоснабжения. В этих озерах накоплено сейчас свыше 1 млрд. Кю радиоактивных отходов!

В настоящее время существует также серьезная проблема проникновения в бассейн реки Оби загрязненных подземных вод из ряда законсервированных рудников редкоземельных металлов на Алтае. Определенные ограничения накладываются при размещении хранилищ опасных объектов. Базисные склады нефти и нефтепродуктов, возводимые у берегов рек на определенном расстоянии от уреза воды, должны размещаться ниже по течению рек городских и сельских населенных пунктов, пристаней, речных вокзалов, крупных складов и мест постоянной стоянки флота,

гидроэлектростанций и водопроводных станций, на расстояние не менее 100 м.

К примеру, в 1989 году крупная авария произошла в городе Ионава в Литве. Произошел разлив 7000 т аммиака. Благодаря правильно выбранному месту размещения изотермической емкости с учетом направления господствующих ветров количество погибших составило 7 человек. С наветренной стороны проживало 40 тыс. жителей.

Специфика потенциально опасных объектов накладывает особые требования и ограничения при планировке его территории.

Разработка генеральных планов объектов должна производиться с учетом максимального использования естественных условий, уменьшающих поражающие факторы ЧС. Территория объекта должна подразделяться на следующие зоны: производственную, административно-хозяйственную, санитарно-защитную.

Генеральный план объекта должен отвечать требованиям СНиП 11-89-80. Дополнительно на нем показывают:

- места въездов на промплощадку аварийных спецформирований и система их движения по автодорогам на площадке;
- места размещения защитных сооружений гражданской обороны с обязательным указанием их классов и вместимости;
- расположение входов и аварийных выходов ЗС ГО;
- направление движения людских потоков от рабочих мест до входов в ЗС ГО;
- размещение защищенного пункта управления предприятия;
- зоны возможных завалов от обрушения зданий и сооружений (0,5 высоты здания или сооружения);
- места расположения резервных дизельных электростанций и водоисточников (водозаборных скважин, резервуаров);
- открытые водоемы и пути подъезда к ним, пожарные гидранты, колодцы и камеры с запорной арматурой;
- наиболее опасные источники вторичного поражения с указанием объемов и характеристик воздействия;
- степени огнестойкости зданий и категории производств по взрыво-, пожароопасности;
- основные дублирующие вводы электроэнергии, теплоснабжения на территорию предприятия.

В 1995 году принят План по ускорению подготовки РФ к выполнению обязательств в области химического разоружения. Отсутствие каких-либо нормативных документов в этой области привело к необходимости участия МЧС России в разработке норм проектирования объектов по уничтожению химического оружия, в том числе в выработке требований к их размещению.

Такой выбор требует анализа всего комплекса социально-политических, экологических, демографических и природно-географических факторов.

Ключевой проблемой при этом является обеспечение гарантированной безопасности населения.

С учетом изложенного был проведен анализ существующей нормативной базы по проектированию наиболее опасных объектов, обобщены результаты научных исследований. В результате был разработан проект раздела норм проектирования объектов по уничтожению химического оружия, который характеризуется следующим:

- ужесточены требования по удаленности объектов от категоризованных городов и приобъектовых поселков;
- введено ограничение на численность этих поселков (не более 15 тыс. чел);
- установлены ограничения на плотность населения в районах их размещения (менее 20 чел. на км², для сравнения – в районах АЭС – 100 чел. на км²);
- введен запрет на строительство объектов в районах с часто повторяющимися штилями и высоким уровнем стояния грунтовых вод;
- усилены требования к конструктивным решениям производственных зданий.

В 1995 году Госэкспертизой было рассмотрено свыше 90 проектов, из них: 12 генеральных планов российских городов и 30 проектов потенциально опасных объектов. Экспертизе были подвергнуты все разработанные в период 1994 года проекты атомных станций (вторые очереди Билибинской, Нововоронежской, Кольской АЭС, третья очередь Курской АЭС, Дальневосточной АЭС, Южно-Уральская АЭС). Рассмотрены также:

- проект создания производства по переработке и захоронению промышленных отходов Санкт-Петербурга и Ленинградской области;
- проект строительства хранилища делящихся материалов на ПО «Маяк»;
- проект разработки Приразломного нефтяного месторождения (шельф Карского моря);
- проект нефтепроводной системы КТК (Тенгиз–Новороссийск);
- проект строительства транспортно-технологического портового комплекса в бухте Батарейная Финского залива;
- проект строительства каскада ГЭС на реке Толмачева (Камчатка);
- проект строительства Калининградской ТЭЦ-2;

проект строительства Новой ГРЭС в Ростовской области, а также проекты строящихся линий метрополитенов в Москве, Челябинске, Омске, Красноярске, Уфе.

Следует отметить, что наблюдается тенденция к снижению качества проектной документации в части учета норм защиты населения. Такое положение дел обусловлено низкой квалификацией разработчиков проектных организаций, а также желанием заказчиков проектов избежать дополнительных капитальных вложений.

До 40 % поступавшей на экспертизу проектной документации возвращалось на доработку из-за грубых отступлений от требований нормативных документов. Для частных и кооперативных проектных организаций эта доля возрастала до 80 %.

Имеются проблемы и в проведении экспертизы проектов, что связано прежде всего с недостатками существующей нормативной и методической базы в области защиты населения, предупреждения чрезвычайных ситуаций и снижения тяжести их последствий, а также отсутствием единого, межведомственного подхода к ее созданию и обновлению. Действующие в настоящее время ведомственные нормы и правила отражают специфические особенности отдельных отраслей и не обладают комплексным подходом к проблемам предупреждения возможных чрезвычайных ситуаций.

Межведомственные нормы инженерно-технических мероприятий в основном не ориентированы на защиту населения и территорий Российской Федерации в чрезвычайных ситуациях мирного времени.

Как следствие, назрела необходимость переработки всего комплекса норм, стандартов и технических условий в области защиты населения и предупреждения чрезвычайных ситуаций, перемены акцентов в использовании средств коллективной защиты населения для условий ЧС природного и техногенного характера, реализации концепции комплексного освоения подземного пространства городов, подземного строительства потенциально опасных объектов.

По всем указанным объектам Госэкспертизой МЧС России были выработаны конкретные предложения, принятые в настоящее время к исполнению соответствующими ведомствами и организациями. Индивидуальный подход Госэкспертизы МЧС России к рассматриваемым проектным материалам с позиций приоритетности защиты и безопасности человека позволил добиться внесения в них существенных изменений и дополнений, направленных на повышение эксплуатационной безопасности, предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение эффективности мероприятий, направленных на защиту населения. Среди них можно отметить следующие:

- экспертизой не рекомендован к утверждению проект строительства третьей очереди Курской АЭС, как не соответствующий требованиям защиты населения и обеспечения безопасности функционирования реакторной установки;

- при рассмотрении проекта строительства второй очереди Нововоронежской АЭС Госэкспертиза добила требуемого действующими нормами ограничения численности пристанционного поселка, создания локальной системы оповещения, строительства дополнительных автодорог и путепроводов для организации эвакуации населения;

- при рассмотрении проекта строительства Южно-Уральской АЭС был внесен ряд конкретных предложений по обеспечению наиболее эффективной защиты проживающего там населения;

– руководство производственного объединения «Маяк», понимая важность превентивных защитных мероприятий на радиохимическом предприятии, хранящем и перерабатывающем сотни тонн высокоактивных делящихся материалов, в сложных экономических условиях признало необходимым и смогло обеспечить необходимое финансирование мероприятий по доведению защиты персонала предприятия и населения до нормативного уровня;

– при рассмотрении новых линий Московского метрополитена проекты систем жизнеобеспечения будут дополнены специальными фильтрами и устройствами автоматики для защиты при возможных авариях на химически опасных предприятиях города;

– в проектах должны быть реализованы вопросы оперативного переключения тоннельной вентиляции для изоляции пораженной станции, управления изолированными объемами воздуха, создания воздушных завес, оборудование фильтровентиляционных установок фильтрами-поглотителями АХОВ.

Очевидно, что центральный экспертный орган МЧС России – Госэкспертиза в единственном числе не в состоянии добиться полного охвата проектной документации всех потенциально опасных объектов и организовать взаимодействие со всеми министерствами, ведомствами и организациями страны. По этой причине приказом МЧС № 564 от 15.8.95 г. «О развитии системы предупреждения ЧС на территориальном уровне» санкционирована организация сети территориальных экспертных органов, состоящей из внештатных экспертных комиссий при региональных центрах и территориальных управлениях по делам ГО и ЧС (республик, краев, областей).

К компетенции экспертных комиссий отнесены рассмотрение и подготовка экспертных заключений на проектную документацию в области градостроительства и строительства объектов на территории соответствующих регионов или субъектов Российской Федерации – схемы районной планировки административно-территориальных образований, проекты строительства объектов промышленного и гражданского назначения. В целях обеспечения эффективности, объективности и достижения комплексного подхода к проведению экспертиз предусмотрено и согласовано Главэкспертизой России взаимодействие экспертных комиссий с ее территориальными организациями.

В компетенцию экспертных комиссий входит рассмотрение документации, относящейся к градостроительству и строительству объектов на территории соответствующих регионов или субъектов Российской Федерации, а именно:

– схем районной планировки административно-территориальных образований;

– генеральных планов городов с численностью населения менее 500 тыс. человек;

- проектов строительства объектов промышленного и гражданского назначения;
- проектов строительства убежищ и противорадиационных укрытий, кроме типовых и экспериментальных проектов.

Экспертные комиссии имеют право:

- привлекать для проведения экспертиз специализированные экспертные организации или отдельных экспертов;
- запрашивать и получать в установленном порядке информацию, необходимую для выполнения стоящих перед ними конкретных задач;
- пользоваться системой информационного обеспечения экспертиз;
- вносить предложения в любые кредитно-финансовые органы о прекращении финансирования проектирования, строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения потенциально опасных объектов, осуществляемых по проектно-сметной документации, не прошедшей экспертизу на предмет соблюдения специальных требований;
- обеспечивать связь с общественностью, подготавливать материалы по результатам экспертиз для опубликования их в печати.

Экспертные комиссии несут ответственность за объективность и достоверность оценок, рассмотренных проектов строительства и документов, обоснованность рекомендаций по утверждению, доработке или отклонению, а также за проведение экспертизы в установленные сроки.

Экспертная оценка проектных решений раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проводится по двум направлениям:

- оценки инженерно-технических мероприятий гражданской обороны по защите населения и работающего персонала от воздействия средств поражения вероятного противника, а также воздействия поражающих факторов аварий, катастроф и стихийных бедствий, разрабатываемых в соответствии с требованиями действующих СНиП и на основании исходных данных территориального штаба по делам ГО и ЧС;
- оценки мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера: снижению негативных последствий воздействия природных катастроф, уменьшению риска для персонала и населения при авариях и катастрофах на проектируемых объектах.

В ходе экспертизы проверяются:

- правильность отнесения проектируемого объекта и населенного пункта, в котором он располагается, к соответствующей категории по гражданской обороне и, исходя из этого, состав инженерно-технических мероприятий гражданской обороны;
- правильность определения и нанесения на зональной схеме и генплане зон возможных разрушений от воздействия средств поражения вероятного противника, зон поражения при авариях на АЭС, химических и

взрывоопасных производствах, зон затопления от водохранилищ в случае их разрушения;

- правильность выбора технических решений сетей водо-, газо- и электроснабжения по готовности к работе в условиях военного времени и при возникновении чрезвычайных ситуаций;

- наличие и качество систем охраны и контрольно-пропускных пунктов на объекте;

- наличие и качество проектных решений по созданию систем связи, сигнализации, а также локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.04.1993 г. № 178, организация внешней связи и управления гражданской обороной проектируемого объекта;

- наличие и технические характеристики защищенных пунктов управления противоаварийными действиями (для радиационноопасных объектов);

- условия обеспечения проезда аварийно-спасательных и пожарных команд;

- наличие и пропускная способность путей эвакуации, транспортные возможности объекта по выполнению эвакуационных мероприятий;

- наличие и обоснованность схемы размещения защитных сооружений на территории объекта;

- противопожарные мероприятия;

- устройство пунктов санитарной обработки;

- обеспечение условий безаварийной остановки производства при возникновении чрезвычайных ситуаций.

При рассмотрении проектов строительства учреждений здравоохранения должны быть оценены подготовленность объекта к функционированию в условиях военного времени и при чрезвычайных ситуациях мирного времени, а также мероприятия по защите медицинского персонала и нетранспортабельных больных.

В ходе экспертизы проверяются решения по обеспечению световой и иной маскировки на объектах, проектирование которых должно осуществляться в соответствии со СНиП 2.01.53-84, а для объектов железнодорожного, воздушного, морского, автомобильного и речного транспорта – в соответствии с ведомственными инструкциями, согласованными с МЧС России.

При экспертизе раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» проектов строительства потенциально опасных объектов проверяется выполнение специальных требований ИТМ ГО и ведомственных инструкций по проектированию инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ВСН ГО), согласованных с МЧС России.

При экспертизе проектных решений защитных сооружений ГО, в т. ч. запасных пунктов управления (ЗПУ), проверяются:

- соответствие назначения, состава сооружений и помещений, их объемно-планировочных решений и местоположения ЗПУ действующим нормам;
- соответствие вместимости защитных сооружений численности основного и обслуживающего персонала и соответствие количества рабочих мест численности оперативного состава;
- достаточность источников по обеспечению ЗПУ электроэнергией, водой, теплом, сжатым воздухом, а также достаточность системы по сбору и удалению отходов и сточных вод;
- обоснованность решений по маскировке ЗПУ на каждой стадии его создания;
- соответствие схемы организации связи, технических условий размещения аппаратуры и оборудования на узлах связи действующим нормам;
- характеристики и режимы работы оборудования систем жизнеобеспечения в период автономности и режиме полной изоляции;
- обоснованность решений по обеспечению гарантированного питания;
- взаимная увязка конструкций и коммуникаций всего комплекса зданий и сооружений.

При экспертизе проектных решений защитных сооружений гражданской обороны проверяют:

- правильность выбора принятых типов и классов защитных сооружений в зависимости от предполагаемого места их размещения в соответствии с требованиями действующих СНиП;
- правильность применения в проекте ограждающих и защитных конструкций, количества режимов вентиляции, соответствие принятых решений по гидроизоляции условиям строительства (в сухих или водонасыщенных грунтах), обеспечение общей герметизации сооружений;
- соответствие вместимости защитных сооружений численности наибольшей работающей смены и укрываемого населения;
- соответствие состава помещений и объемно-планировочных решений действующим нормам;
- состав, характеристики и режимы работы оборудования систем жизнеобеспечения, обоснованность решений по обеспечению воздухообмена сооружений по 3-му режиму вентиляции;
- взаимная увязка конструкций и коммуникаций защитного сооружения и сооружения (здания), в которое оно встраивается;
- соответствие принятых радиусов сбора укрываемых нормативным требованиям, проектные решения по обеспечению условий и времени заполнения защитных сооружений;
- места расположения и конструкции входных устройств и аварийных выходов;
- возможность и порядок эффективного использования защитных сооружений для производственно-хозяйственной деятельности, порядок и

условия их перевода к готовности приема укрываемых при чрезвычайных ситуациях, расчет необходимых для этого сил, средств и времени.

Содержание и объем проектных материалов по предупреждению чрезвычайных ситуаций, представляемых на экспертизу, должны формироваться в зависимости от степени опасности производственного объекта для населения и территорий, а также для предприятий, зданий и сооружений, расположенных вокруг этого объекта, с учетом возможных чрезвычайных ситуаций. При этом проверяются возможные воздействия природных и техногенных факторов на объекты, возможные воздействия на население и окружающую среду.

При оценке природных воздействий на проектируемый объект проверяют:

- правильность оценки вероятности возникновения в районе размещения объекта чрезвычайных ситуаций природного характера;
- правильность оценки характеристик интенсивности проявления неблагоприятных природных воздействий на объект;
- достаточность проектных решений и рекомендаций по предотвращению чрезвычайных ситуаций или снижению негативных последствий возможных аварий и катастроф до минимальных уровней.

При оценке техногенных воздействий на проектируемый объект проверяют:

- правильность оценки вероятности чрезвычайных ситуаций на других функционирующих в регионе потенциально опасных объектах;
- правильность определения зон возможных разрушений и действия вторичных поражающих факторов при чрезвычайных ситуациях на других объектах;
- достаточность принимаемых мер по снижению последствий техногенного воздействия на объект.

При экспертной оценке опасности объекта проверяют:

- обоснование соответствующих расчетов, отражающих специфику объекта как источника возникновения и распространения поражающих факторов;
- полноту перечня возможных чрезвычайных ситуаций и причин их возникновения;
- оценку вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций;
- общий эффект негативного воздействия поражающих факторов, характерных для данного объекта;
- специфику вызываемых поражений (прямое или косвенное, химическое, радиационное, механическое и т. д.);
- оценку вероятности возникновения аварийных ситуаций при предусмотренных проектом инженерных мерах по их предупреждению;
- прогнозирование развития аварий в условиях ввода в действие предусмотренных проектом инженерных мер по локализации аварийных ситуаций;

- характеристику ущерба населению, окружающей среде и объектам производственной и социальной инфраструктуры в результате возможных аварий.

Оценку опасности объекта для населения и территорий проверяют для следующих основных ситуаций:

- эксплуатации объекта в режимах, зафиксированных в утвержденной установленным порядком технологической документации;
- проектной аварии;
- запроектной аварии или повреждении (разрушении) объекта в результате террористического акта, военных действий или природных катастроф.

При оценке мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций проверяют:

- достаточность системы контроля за безопасностью промышленного производства;
- объем и содержание организационных, технических и иных мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера;
- объем и содержание мероприятий по созданию локальной системы оповещения персонала объекта и населения, проживающего в районе расположения объекта, о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- порядок оповещения населения и органов местного самоуправления, на территории которых располагается объект;
- достаточность сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, порядок их действия;
- расчет номенклатуры и объема необходимых запасов материальных и финансовых ресурсов для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- объем и содержание организационных, технических и иных мероприятий по снятию с эксплуатации (консервации) объекта и реабилитации территорий.

В проекте объекта производственного назначения должна быть проведена оценка стоимости предусмотренных мероприятий по защите населения и территорий, а также дана комплексная оценка ущерба, который может быть нанесен населению и территориям при возникновении природных и техногенных чрезвычайных ситуаций без проведения на объекте специальных защитных мероприятий.

Критерием оценки качества проектных решений раздела «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций» является обеспечение устойчивого функционирования объекта в условиях применения средств поражения и воздействия поражающих факторов аварий, катастроф, стихийных бедствий, сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь и ущерба окружающей среде.

На основе результатов рассмотрения проектных решений, оценки качества документации и анализа достаточности мер по защите населения и территорий составляется экспертное заключение по разделу «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций».

При формулировании каждого замечания экспертного заключения следует дать принципиальное описание принятого решения, обосновать его нерациональность или допущенное отступление от требований действующих нормативов и изложить рекомендацию по изменению или улучшению проектного решения с указанием ссылки на действующий норматив или результаты расчетов.

Формулировка каждого замечания и предложения должна быть технически грамотной, лаконичной, исключать двойное толкование.

При наличии серьезных нарушений и замечаний, требующих переработки проектных решений, а также при некомпетентности проектных материалов возможен возврат проекта на переработку. После переработки проект должен быть представлен на повторную экспертизу.

При наличии нарушений, не вызывающих необходимости переработки проекта и увеличения объема инвестиций, возможна рекомендация на утверждение при условии устранения замечаний, изложенных в экспертном заключении.

Оформление экспертного заключения производится на основании требований «Инструкции о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства» (РДС 11-201-95).

Большая часть мероприятий, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций, защиту населения при их возникновении, повышение безопасности функционирования потенциально опасных объектов и производств может и должна быть решена еще при разработке проектов их строительства, т. е. на стадии, предшествующей эксплуатации. В этот момент еще можно проанализировать сценарии возможных чрезвычайных ситуаций на этих объектах, выбрать наиболее безопасный вариант их расположения относительно селитебных зон, проверить наличие систем физической защиты объектов, локальных систем оповещения населения и путей его эвакуации. В этом смысле экспертиза проектной документации является одним из действенных профилактических мероприятий по устранению причин возникновения ЧС.

Концепция безопасности проектируемого объекта исходит из реальности возникновения аварий и требует сведения вероятности их возникновения к минимуму, максимальной локализации последствий проектных аварий и недопущения катастрофических последствий запроектных аварий. В связи с этим основной задачей на всех этапах жизненного цикла является ограничение при нормальной эксплуатации и в случае аварий воздействия опасных и вредных факторов на персонал,

оборудование и сооружения объекта, население и окружающую среду установленными пределами.

Безопасность объекта включает в себя понятия эксплуатационной (внутриобъектовой) и экологической (внешней) безопасности. Значения критериев эксплуатационной и экологической безопасности определяются действующими нормативными документами.

Мероприятия по обеспечению эксплуатационной безопасности направлены на защиту от опасных и вредных воздействий персонала, оборудования и сооружений объекта.

В зависимости от природы воздействия на эксплуатационный персонал, оборудование и сооружения объекта, население, сопрягаемые объекты и окружающую природную среду опасных и вредных факторов, принятые в проект технические решения должны обеспечивать следующие виды безопасности:

- взрыво-, пожаробезопасность;
- безопасность от химических и загрязняющих веществ;
- электробезопасность;
- безопасность от механических воздействий;
- безопасность от ошибочных действий персонала и самопроизвольных нарушений функционирования.

Определяющими видами безопасности проектируемого объекта являются взрыво-, пожаробезопасность и безопасность от химических, радиоактивных и загрязняющих веществ. Заложенные в проекте технические решения должны предусматривать также мероприятия по обеспечению безопасности объекта при номинальных значениях внешних воздействующих факторов.

Для проектов потенциально опасных объектов на экспертизу дополнительно представляется «Декларация безопасности промышленного объекта».

Экспертиза «Декларации безопасности» осуществляется на основании «Порядка экспертизы декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации», разработанного совместно Госгортехнадзором России и МЧС России.

Как бы качественно и детально ни был проработан проект на строительство объекта, это не исключает возможности возникновения аварии, тем не менее экспертиза проекта приводит к снижению вероятности ее возникновения и обеспечивает условия для ее ликвидации с минимальными затратами.

Совместным Приказом МЧС России и Госгортехнадзора России № 599/125 от 7 августа 1996 г. «Об экспертизе деклараций безопасности промышленных объектов Российской Федерации» введены в действие:

- порядок экспертизы декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации;

– перечень организаций, имеющих право проведения экспертизы деклараций безопасности промышленных объектов (более 70 организаций).

Согласно приказу МЧС России от 15.08.95 г. № 569, финансирование работ по проведению государственной экспертизы проводится за счет средств:

– республиканского бюджета Российской Федерации по объектам, строящимся за счет бюджетных средств;

– заказчиков объектов, которые строятся предприятиями, учреждениями и организациями за счет собственных средств.

Наряду с государственной экспертизой в области защиты населения и предупреждения ЧС может проводиться и общественная экспертиза. Общественная экспертиза проводится в тех же целях, что и государственная экспертиза, и осуществляется она по инициативе общественных объединений, зарегистрированных в порядке, установленном законодательными актами Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также по инициативе научных учреждений и населения. При проведении общественной экспертизы научные учреждения и общественные объединения вправе получать необходимую информацию от органов РСЧС и органов местного самоуправления.

Государственная экспертиза в области защиты населения и территорий от ЧС в современных условиях является одним из основных рычагов государственного регулирования защиты. При ее осуществлении экспертные комиссии взаимодействуют установленным порядком с экспертными органами Минприроды (Государственной экологической экспертизой), экспертными подразделениями отраслевых министерств, территориальными органами исполнительной власти, надзорными органами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое экспертиза промышленной безопасности?
2. Чем различаются наблюдательный, координационный и консультативный советы?
3. Какие этапы работы предусматривает экспертиза промышленной безопасности?
4. Какие материалы представляются экспертам?
5. Необходимо ли экспертам проверять проектную документацию?
6. Что проверяется экспертами?
7. Может ли проводиться повторная экспертиза?
8. Как оплачиваются экспертные работы?

ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ РАБОТ, ТОВАРОВ, УСЛУГ

Стандартизация, метрология и сертификация – взаимосвязанные и взаимозависимые области и виды деятельности, направленные на обеспечение развития промышленности и безопасности в циклах производства и потребления.

15.1. Законодательное обеспечение систем стандартизации, метрологии и сертификации

Деятельность по стандартизации, метрологии и сертификации регулируется на основании введенных в действие в 1993 году трех законов Российской Федерации: «О стандартизации» (от 10 июня 1993 г. № 5156-1); «Об обеспечении единства измерений», «О сертификации продукции и услуг» (от 10 июня 1993 г. № 5151-1). Базируются они на положениях ранее введенного в действие Закона Российской Федерации «О защите прав потребителя» и выпущены в развитие нормативно-правовой базы его применения. В соответствии с этими нормативными актами руководство, методическое сопровождение и формирование политики в области стандартизации, метрологии и сертификации поручено Госстандарту России (действующему на основании Положения об этом комитете, утвержденного Постановлением Правительства России от 26 декабря 1992 г. № 1020).

Организациями Госстандарта (ГС) разработаны и введены в действие с 1 апреля 1994 года (Постановление ГС от 15.12.93 г. № 21) основные документы Государственной системы стандартизации (ГСС) и ряд методических документов по проведению работ по государственной, межгосударственной (в рамках СНГ) и международной стандартизации, которые направлены на соответствие действующих в России нормативно-технических документов требованиям международных стандартов. Это касается прежде всего охраны природы, промышленной безопасности, охраны труда и защиты населения в ЧС.

Подготовлено Постановление Правительства России от 12 февраля 1994 г. № 100 «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг», в котором установлены основные принципы формирования и работы Федерального фонда стандартов, а также порядок проведения работ по обеспечению единства измерений в Российской Федерации. Кроме того, выпущен ряд нормативных документов, определяющих правила построения, функционирования и аккредитации метрологических служб и организаций (правила по метрологии).

В соответствии с этими документами интенсивно развивается система сертификации ГОСТ Р, направленная на контроль соответствия продукции и

услуг требованиям безопасности. Выпущены «Правила по проведению сертификации в Российской Федерации» (Постановление ГС от 16.02.94 г. № 3).

Госгортехнадзор России, действующий на основании Положения, утвержденного Указом Президента России от 18 февраля 1993 г. № 234, выпустил ряд нормативных документов, направленных на обеспечение безопасности в промышленности и регламентирующих режим допуска в производство и эксплуатацию (лицензирование деятельности) технологий и оборудования, в том числе на потенциально опасных объектах нефтегазовой, горной, металлургической и др. видов промышленности.

Кроме того, он подготовил:

«Положение о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами» (Постановление от 3 июля 1993 г. № 20);

«Положение о порядке разработки (проектирования), допуска к испытаниям и серийному выпуску нового бурового, нефтегазопромыслового, геологоразведочного оборудования, оборудования для трубопроводного транспорта и проектирования технологических процессов, входящих в перечень объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России (РД08-59-94)» (постановление от 1 апреля 1994 г. № 25);

«Методические указания по организации и осуществлению лицензионной деятельности в нефтяной и газовой промышленности».

Минстроем России на основе строительных норм и правил (СНиП) формируется и развивается система сертификации, направленная на обеспечение безопасности в строительстве.

В Министерстве труда России подготовлено (с участием Госстандарта) Постановление Правительства России от 6 мая 1994 г. № 485 «О проведении обязательной сертификации постоянных рабочих мест на производственных объектах, средств производства, оборудования для средств коллективной и индивидуальной защиты», выпущен ряд нормативных документов и начаты работы по реализации указанного постановления.

15.2. Проблемы разработки систем стандартизации, метрологии и сертификации в отраслях промышленности

Понимая важность вопроса создания единой базы нормативно-технических документов, особенно остро вставшего после объединения в рамках Минтопэнерго России государственных управленческих функций семи отраслевых министерств бывшего СССР, Коллегия Минтопэнерго России решением от 8 июля 1992 г. № 1 и министр своим приказом № 258 от 12 ноября 1993 г. утвердили межотраслевую научно-техническую программу (МНТП) «Стандартизация, метрология и сертификация продукции». Сама Программа

была сформирована и реализуется под методическим руководством Управления научно-технического прогресса министерства.

Стандартизацию, метрологию и сертификацию следует рассматривать как взаимосвязанные виды организационной, технической и научной деятельности для реализации положений принятых Законов и требований других нормативных актов в отраслях промышленности для обеспечения заданного уровня качества, безопасности продукции и оборудования, повышения их конкурентоспособности.

Обобщая усилия министерств и ведомств, можно выделить следующие основные направления работ.

В области стандартизации:

- согласование требований действующих нормативных документов с международными стандартами, лучшими национальными стандартами и стандартами организаций и фирм ведущих производителей продукции и оборудования по различным отраслям промышленности, использующим опасные технологические процессы, оборудование и материалы (вещества);
- разработка недостающих стандартов;
- актуализация и пересмотр нормативной базы с введением в стандарты;
- требования безопасности и проведения сертификации;
- разработка основополагающих межотраслевых нормативных документов, позволяющих унифицировать нормативные базы отраслей и создать единую службу стандартизации на межведомственном (министерском) уровне.

В области метрологии:

- метрологическое обеспечение сертификационных испытаний, включая разработку необходимых для этого средств и методик измерений, или их централизованный заказ у ведущих производителей;
- формирование системы предприятий и организаций ведомственной калибровки, поверки и ремонта средств измерений и диагностики состояния технологического оборудования;
- аккредитация головных и базовых организаций метрологической службы в Госстандарте России.

В области сертификации:

- подготовка необходимой документации, представление на рассмотрение в Госстандарт России (Минстрой, Госгортехнадзор России) для аккредитации в системе ГОСТ Р испытательных центров, лабораторий и органов по сертификации, создаваемых на базе ведущих организаций, министерств;
- определение номенклатуры продукции и оборудования, производимых и применяемых на объектах отрасли и подлежащих обязательной сертификации по показателям безопасности;
- оказание методической и технической помощи организациям и предприятиям при ведении работ по сертификации, включая поддержку и формирование систем сертификации однородной продукции;

- организация обучения специалистов, привлекаемых к работам по сертификации в качестве экспертов-аудиторов;
- проведение работ по обеспечению международного признания сертификатов на продукцию и оборудование отрасли.

Для примера только в ТЭК (Минтопэнерго) проведен анализ нормативного обеспечения (более 700 действующих стандартов), который показал, что помимо количественного дефицита действующих стандартов (общее число ГОСТов в России не превышает 25 тыс., в США их более 100 тыс.) около половины документов, относящихся к продукции и оборудованию ТЭК, не соответствуют международным требованиям.

В результате анализа влияния формируемых систем стандартизации, метрологии и сертификации на состояние промышленной безопасности и качество продукции в отраслях экономики установлено, что для ведения этих работ существует законодательная база. Однако при этом стоит отметить:

- наличие многочисленных центров, обеспечивающих законодательное и методическое сопровождение систем стандартизации, метрологии и сертификации при слабой координации их действий;
- низкую заинтересованность хозяйственных структур ведомств в формировании систем стандартизации и сертификации, а также отсутствие на сегодняшний день единой стратегии действий в федеральных органах управления на концептуальном уровне;
- отсутствие в ряде министерств и ведомств институтов ведомственной инспекции и контроля, разрешения хозяйственных споров (арбитража) между субъектами одного ведомства, институтов экспертизы, выделенной организационной структуры по стандартизации, метрологии и сертификации продукции и услуг.

15.3. Сертификация продукции – составная часть мероприятий по предупреждению аварий и катастроф

Один из элементов реализации государственной политики промышленно-развитых стран по защите человека и окружающей среды от опасной и некачественной продукции – широко применяемая и постоянно совершенствуемая система сертификации.

Разработанный в странах с отлаженной экономикой нормативно-правовой механизм сертификации позволяет осуществлять жесткий контроль за выполнением требований безопасности как к товарам широкого потребления, так и к промышленной продукции (услугам) производственного назначения.

Сертификация продукции в зарубежных странах может быть обязательной или добровольной. Обязательная (часто используется понятие «оценка соответствия в законодательно регулируемой сфере») связана, как правило, с безопасностью продукции, охраной здоровья производственного персонала, населения, окружающей среды. Поэтому обязательная

сертификация в ряде европейских государств и США устанавливается законами о безопасности, например, в Австрии – Законом о безопасности продукции, в Великобритании – Законом о безопасности товаров широкого потребления, в Германии – Законом о технических средствах труда (Закон о безопасности оборудования). В то же время статус сертификации (обязательная или добровольная) зависит от статуса национальных стандартов, на соответствие которым она проводится. Этими обстоятельствами объясняется, что в ряде стран вопросы сертификации регламентируются в законах о стандартизации, например, в Японии – в Законе о промышленной стандартизации, в Китае – в Законе о стандартизации.

Таким образом, современное высокотехнологичное производство базируется на законодательно закреплённой многообразной системе сертификации, что обеспечивает высокое качество и безопасность промышленной продукции, ее конкурентоспособность и спрос на внутреннем и внешнем рынках. В большинстве случаев речь идет о безопасности продукции.

Распад СССР, развал прежнего административного механизма управления экономикой, системы государственной приемки и распределения продукции привели к тому, что в условиях перехода к иному укладу жизни общества, возникновения различных форм собственности и формирования новых экономических связей сложившаяся система стандартизации продукции не обеспечивает должной гарантии безопасности и надежности продукции для особо опасных промышленных производств и объектов. В первую очередь именно это обстоятельство обусловило необходимость введения сертификации в России.

Сегодня сертификация товаров, продукции и услуг – один из важнейших элементов обеспечения безопасности населения и промышленного производства. Госстандарт России, МЧС России считают сертификацию одним из важнейших механизмов, дающим возможность объективно оценить продукцию, представить потребителю подтверждение ее безопасности, обеспечить контроль за соответствием продукции требованиям экологии, повысить ее конкурентоспособность.

Госстандартом России создана Российская Система сертификации продукции, работ (услуг) – Система сертификации ГОСТ Р, а также разработан пакет организационно-методической документации, включающий Правила по проведению сертификации в Российской Федерации. Госстандарт России законодательно имеет право делегировать свои полномочия по сертификации отдельных видов продукции другим государственным органам управления.

В результате этого в Систему сертификации ГОСТ Р входят системы сертификации групп однородной продукции, возглавляемые центральными органами, в том числе Госгортехнадзором России. Взаимоотношения национального и центральных органов систем сертификации регулируются соглашениями, в частности, имеется «Соглашение о взаимодействии

Госстандарта России и Госгортехнадзора России в области сертификации товаров (работ, услуг) и аттестации производств». Сертификация – одно из важнейших средств решения проблемы безопасности отечественной и импортной продукции. Степень достижения этой цели следует считать критерием оценки эффективности создаваемой системы сертификации. Внутренняя же организация работ в этой системе должна обеспечивать объективность и оперативность принятия решений в процессе взаимодействия всех участников работ по сертификации.

Сертификационная деятельность в производственной сфере, подконтрольной Госгортехнадзору России, имеет свои специфические особенности. Проблемы сертификации производственной продукции обусловлены, прежде всего, разнообразной и широкой номенклатурой потенциально опасного оборудования, подлежащего сертификации на соответствие установленным в нормативной документации требованиям безопасности и надежности. Объекты сертификации – основное технологическое и вспомогательное оборудование, приборы и материалы, средства контроля, защиты и сигнализации для подконтрольных Госгортехнадзору России производств и объектов.

В соответствии с Законом Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» и функциональной структурой Госгортехнадзора России, Система сертификации поднадзорной продукции складывается на основе создаваемых отраслевых систем сертификации однородной продукции.

Основные задачи по формированию Системы сертификации поднадзорной продукции:

- создание организационной структуры Системы сертификации поднадзорной продукции (состоящей из систем сертификации однородной продукции), разработка принципов и правил, обеспечивающих ее устойчивую деятельность;
- разработка перечней однородной продукции, подлежащей сертификации;
- создание фонда нормативной и организационно-методической документации по сертификации;
- формирование блока участников сертификации в Системе.

Центральный орган руководит Системой сертификации однородной продукции и координирует деятельность участников сертификации, контролирует соблюдение правил и процедур в системе сертификации, деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий. Кроме того, он аккредитует их (совместно с Госстандартом России), разрабатывает предложения по перечню продукции, подлежащей обязательной сертификации, принимает решения о признании зарубежных сертификатов, лицензий и знаков соответствия.

Апелляционный совет при центральном органе необходим для рассмотрения жалоб и решения спорных вопросов, возникших при проведении сертификации.

Органами по сертификации могут быть организации и предприятия, независимо от форм собственности (в том числе совместные предприятия и инофирмы), признающие и выполняющие Правила по проведению сертификации в Российской Федерации, обладающие необходимой компетенцией, административной, юридической и экономической независимостью от разработчиков, изготовителей и потребителей продукции, отвечающие установленным требованиям и располагающие необходимыми организационными и техническими возможностями для проведения сертификации, включая:

- квалифицированный и прошедший специальную подготовку персонал;
- фонд нормативных документов на сертифицируемую продукцию и методы испытаний;
- организационно-методические документы, устанавливающие правила и порядок сертификации однородной продукции, включая перечень сертифицируемой продукции;
- испытательные лаборатории, находящиеся в составе органа по сертификации (так называемые сертификационные испытательные центры) или взаимодействующие с ним на договорной основе;
- экспертов-аудиторов, находящихся в штате органа по сертификации или привлекаемых из других организаций из числа высококвалифицированных технических специалистов.

Таким образом, один из принципов, на основе которого формируется Система сертификации поднадзорной продукции, является принцип «третьей стороны», что должно обеспечивать независимость органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) от изготовителей и потребителей и, как следствие, объективности принимаемых решений. Один из первых практических шагов по созданию системы сертификации – составление перечней однородной продукции – продукции, для сертификации которой применяются одни и те же конкретные стандарты и правила и также самая процедура. В целом в Системе сертификации поднадзорной продукции подлежат обязательной сертификации потенциально опасные (вредные и пожаро-, взрывоопасные, экологически опасные) продукция и процессы.

Учитывая большую номенклатуру сертифицируемой продукции, поднадзорной органам Госгортехнадзора, целесообразно использовать принцип поэтапной разработки перечней однородной продукции, подлежащей сертификации. Сегодня в перечень включается продукция (машины, механизмы, материалы и т. д.), представляющая наибольшую опасность с точки зрения возникновения аварий и тяжести их последствий для персонала, населения и окружающей среды.

При составлении перечней учитывают:

- действующую нормативную документацию, определяющую показатели и требования безопасности сертифицируемой продукции;
- организационно-техническую готовность аккредитованных испытательных лабораторий (центров) для целей сертификации.

Перечни сертифицируемой продукции будут периодически дополняться и расширяться по мере возрастания степени готовности всех элементов систем сертификации к практическому осуществлению этого процесса.

Сертификация – это способ подтверждения того, что продукция изготавливается в соответствии с требованиями нормативных документов (НД).

При этом надо иметь в виду, что каков уровень НД, таким будет и уровень требований, подтверждаемых сертификатом. Поэтому при формировании систем сертификации большое значение имеют полнота и качество нормативных и организационно-методических документов, регламентирующих сертификационную деятельность.

Обязательная сертификация поднадзорной продукции проводится на соответствие действующим в Российской Федерации нормативным документам, содержащим требования промышленной безопасности:

- правилам, нормам безопасности;
- государственным стандартам;
- отраслевым стандартам;
- техническим условиям (требованиям);
- правилам пожарной безопасности;
- строительным нормам и правилам;
- санитарным нормам и правилам.

Как показывает анализ, существующие НД на продукцию во многих случаях малоприспособлены для целей сертификации:

- не имеют четко выраженных требований безопасности;
- отсутствуют стандарты на методы испытаний и аттестованные методики испытаний.

Сложной остается и проблема согласования требований по безопасности, установленных в НД на комплектующие и конечную продукцию. Сегодня разработан комплект руководящей документации, устанавливающей механизм и процедуру сертификации продукции.

Правила сертификации поднадзорной продукции распространяются в обязательном порядке на группы промышленной продукции (однородной продукции), которые законодательно в установленном порядке закреплены соответствующими перечнями однородной продукции.

Методически и практически достаточно сложно формировать органы и системы сертификации однородной продукции, на которых базируется деятельность в Системе сертификации.

Трудно реализовать на сегодняшний момент принцип «третьей стороны», т. е. обеспечить полностью независимые от изготовителя и потребителя органы по сертификации и испытательные лаборатории (центры). Система сертификации создается на базе организаций, уже сложившихся в отраслях народного хозяйства при административно-хозяйственном принципе управления, в условиях взаимодействия разработчика, изготовителя и потребителя продукции. Ранее крупные специализированные организации

имели в своем составе подразделения, занимавшиеся разработкой, изготовлением и испытанием продукции. В них были сконцентрированы специалисты по соответствующей потенциально опасной продукции.

Крайне важно при существующем положении соблюдения принцип делегирования полномочий только через аккредитацию участников сертификации, с последующим инспекционным контролем.

При аккредитации органов по сертификации, испытательных лабораторий в создаваемой Системе сертификации поднадзорной продукции предпочтение отдается организациям, имеющим опыт разработки, создания и испытания продукции для особо опасных производств и объектов, подконтрольных Госгортехнадзору России. Сеть органов по сертификации и испытательных лабораторий должна быть рационально сформирована для каждого вида потенциально опасной продукции с учетом региональных потребностей.

Один из основных этапов процесса – сертификационные испытания, способ проведения которых определяется выбранной моделью сертификации.

В мировой практике сертификации широкое распространение получили восемь основных схем сертификации, рекомендуемых к применению в Системе сертификации ГОСТ Р. Схемой сертификации называются состав и последовательность действий «третьей стороны» при проведении сертификации соответствия. Для гарантированного подтверждения соответствия продукции заданным требованиям в условиях разнообразия и сложности существующих производств и производимой продукции в нашей стране возможно расширение числа схем сертификации. Сейчас в Госстандарте России на основе восьми основополагающих схем сертификации разрабатываются еще 28 их модификаций, учитывающих все стороны производства продукции (оборудования, материалов). Эти схемы отличаются различными вариациями действий по выдаче и подтверждению сертификата. Участники сертификации смогут выбрать из разнообразия возможных схем такую, которая в наибольшей степени будет гарантировать доказательства соответствия продукции установленным требованиям при минимальных затратах для производителя.

При выборе схемы сертификации поднадзорной продукции в первую очередь следует принимать во внимание характер сертифицируемой продукции (сертифицируется каждое изделие, партия изделий, весь объем продукции, выпущенной за период действия сертификата) и степень опасности продукции при ее эксплуатации или использовании, так как необходимо обеспечить максимальную достоверность оценки стабильности производства.

Выбор схемы зависит и от стоимости производимой продукции, объема ее выпуска, трудоемкости и сложности испытаний готовой продукции, характера ее испытаний (с разрушением или с потерей товарного вида), сложности производственных процессов изготовления и от себестоимости продукции. Для объективности учитываются все перечисленные факторы.

Наиболее приемлемы для Системы сертификации поднадзорной продукции три схемы: включающая испытания типового образца продукции (типовые испытания) и анализ производства; предусматривающая типовые испытания и сертификацию производства (или системы качества); отличающаяся испытаниями и выдачей сертификата на каждое изделие.

При проведении сертификационных испытаний (независимо от выбранной схемы) испытываемый образец должен удовлетворять главному требованию – быть идентичным по нормируемым показателям продукции, направляемой потребителю. Сертификационные испытания проводятся в полном соответствии с требованиями нормативной базы. Отклонение от руководящих документов, проведение испытаний неаккредитованной организацией (лабораторией) или по не аттестованной методике следует расценивать как нарушение правил сертификации.

Финансирование работ по сертификации в Системе сертификации поднадзорной продукции строится на договорной основе. При этом все расходы, связанные с проведением сертификации продукции, признанием сертификатов соответствия, инспекционным контролем, независимо от их результатов, созданием нормативно-методической документации, оплачивает заявитель, а расходы по аккредитации органов сертификации и лабораторий оплачивают сами органы сертификации. Стоимость (расценки, тарифы) различных работ регулируется и одинакова на всей территории России и периодически корректируется в соответствии с изменением текущего индекса цен и налоговых платежей.

Таким образом, Система сертификации поднадзорной продукции – сложная организационно-экономическая система, находящаяся в стадии развития. Обеспечение ее устойчивого функционирования в переходный период развития экономики затруднено, прежде всего, потому, что принимаемые решения носят многовариантный характер. Становление Системы сертификации поднадзорной продукции идет в процессе выработки методов и форм действия в конкретных ситуациях. Эффективность сертификационной деятельности определяется организацией жесткого инспекционного контроля на всех уровнях принятия решения в Системе сертификации поднадзорной продукции.

15.4. Принципы и методика сертификации потенциально опасных промышленных производств

Нормативный документ Госгортехнадзора России РД 03-85-95 «Система сертификации ГОСТ Р. Правила сертификации поднадзорной продукции для потенциально опасных промышленных производств, объектов и работ» (далее – Правила) разработан в соответствии с действующим законодательством (Закон Российской Федерации «Сертификации продукции и услуг», Основы законодательства Российской Федерации об охране труда). На основании полномочий, представленных Законом Российской Федерации «О

сертификации продукции и услуг», данный документ зарегистрирован Госстандартом России в Государственном реестре (свидетельство № РОСС RU.0001.01ГСОО).

Сертификация в Госгортехнадзоре России в соответствии с разработанными Правилами ориентирована на обеспечение безусловной увязки, преемственности процедур сертификации и разрешительной деятельности применительно к сложным, как правило, используемым в промышленности современным техническим средствам и оборудованию, их многофункциональному назначению, межотраслевому характеру разработки и производства в объективно неоднозначных экономических условиях в стране.

Правила разработаны Госгортехнадзором России на основе и в развитие Системы сертификации ГОСТ Р и Правил по проведению сертификации в Российской Федерации Госстандарта России, реализуют методический подход осуществления работ по сертификации, отработанный совместно с Госстандартом России, и предусматривают разработку и введение в действие системы нормативных документов по сертификации в законодательно регулируемой сфере (обязательной сертификации) по конкретным группам однородной продукции. Положения Правил конкретизируют применительно к областям деятельности Госгортехнадзора России цели, принципы и границы применения документа; структуру, состав и функции участников сертификации; правила процедуры сертификации; содержание нормативных документов по сертификации конкретной однородной продукции; финансирование работ по сертификации. В приложениях приведены: перечень укрупненных групп поднадзорной продукции; схемы сертификации; пример выбора поднадзорной продукции, подлежащей сертификации в законодательно регулируемой сфере, и нормативных документов, на соответствие требованиям которых проводится сертификация.

В соответствии с Правилами Госгортехнадзор России (Центральный орган по сертификации) и Госстандарт России (Национальный орган по сертификации) осуществляют свою деятельность на основе прав, обязанностей и ответственности, предусмотренных действующим законодательством Российской Федерации. Они организуют и проводят работы по сертификации в соответствии с законодательными актами Российской Федерации в пределах своей компетенции и на основании полномочий по государственному нормативному регулированию вопросов обеспечения промышленной безопасности на территории Российской Федерации.

Другими участниками сертификации поднадзорной продукции являются Органы по сертификации однородной продукции, Испытательные лаборатории (центры), Изготовители продукции, Совет по сертификации, Научно-методический сертификационный центр (центры) и Комиссия (комиссии) по апелляциям.

Центральный орган по сертификации (Госгортехнадзор России) на основе Правил организует разработку Систем (правил, порядков) сертификации в однородной продукции и в соответствии с этим выполняет основные функции, указанные в Правилах (п. 4.3).

В случае, когда Госгортехнадзор России не является Центральным органом по сертификации, его деятельность как федерального органа исполнительной власти может предусматривать следующие основные функции в области сертификации:

- разработку нормативных документов по организации работ в области сертификации и аккредитации;
- участие в работах по актуализации и совершенствованию фонда нормативных документов, на соответствие которым проводится сертификация в Системах (правилах, порядках) поднадзорной продукции;
- согласование предложений Центрального органа по сертификации к номенклатуре продукции, подлежащей обязательной сертификации в Российской Федерации, утверждаемой Госстандартом России (в том числе к фонду соответствующих нормативных документов, требованиям которых она должна соответствовать);
- участие в работе комиссий по аккредитации Органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), инспекционном контроле за их деятельностью по правильному проведению сертификации;
- анализ и обобщение, координацию работ по межотраслевым проблемам сертификации и аккредитации;
- участие в работе Комиссии по апелляциям и Совета по сертификации, действующим при Центральном органе по сертификации, согласование их состава и координацию работы;
- участие в разрабатываемых совместно с Госстандартом России программах обучения, подготовке и аттестации экспертов в области сертификации поднадзорной продукции и др.

Сертификация поднадзорной продукции системы Госгортехнадзора России осуществляется в целях достижения следующих конечных результатов:

- содействия государственному нормативному регулированию обеспечения промышленной безопасности на территории Российской Федерации;
- обеспечения безопасности и надежности средств производства и контроля, их соответствия нормам и правилам для подконтрольных отраслей угольной, горнорудной и нерудной, металлургической, нефте- и газодобывающей, нефте- и газоперерабатывающей; химических и нефтехимических производств повышенной опасности; геологоразведочных и других горных работ; магистральных газо-, нефте- и продуктопроводов, систем газоснабжения природными и сжиженными углеводородными газами, используемыми в качестве топлива;

– хранения и использования промышленных взрывчатых материалов; изготовления простейших гранулированных и водосодержащих взрывчатых веществ на предприятиях-потребителях; изготовления и безопасной эксплуатации подъемных сооружений и объектов котлонадзора; разработки и изготовления оборудования для потенциально опасных промышленных производств;

– 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;

– подтверждения показателей безопасности и надежности продукции, заявленных изготовителями, в соответствии с номенклатурой продукции, утверждаемой Госстандартом России в установленном порядке;

– содействия потребителям в компетентном выборе продукции;

– содействия экспорту и повышению конкурентоспособности продукции;

– защиты потребителя от недобросовестности изготовителя.

Организация и координация работ по сертификации в области потенциально опасных промышленных производств, объектов и работ по обеспечению максимальной их эффективности на всех стадиях должны предусматривать системно-комплексный подход:

– полный охват всех иерархических уровней разукрупнения техники при осуществлении работ по сертификации (системы, комплексы, оборудование, аппаратура, приборы, комплектующие изделия, материалы, технология);

– взаимную увязку функций министерств (ведомств) и соответствующих структур в части нормативного обеспечения безопасности и сертификации;

– оптимизацию структуры и состава норм и требований безопасности, органов по сертификации, сетей испытательных лабораторий центров) и т. д.

Объективно обусловленная необходимость демонополизации работ данного направления предусматривает участие в процедурах сертификации, осуществляемых в соответствии с Правилами, организаций и предприятий различных форм собственности Российской Федерации, предпринимателей и иных лиц, заинтересованных в деятельности по сертификации поднадзорной продукции для потенциально опасных промышленных производств, объектов и работ.

Настоящие Правила – общие для всех видов надзора, определяют техническую политику в области сертификации системы Госгортехнадзора России. В соответствии с Правилами организуется и координируется разработка Систем (правил, порядков) сертификации конкретной однородной продукции, представление на утверждение и регистрацию в Госстандарт России.

В настоящее время Госстандарт России, формируя национальную систему ГОСТ Р как систему обязательной сертификации, имеющую единый знак соответствия, регистрирует добровольные системы со своими

собственными знаками соответствия. Так, Госстандартом России утверждено и введено в действие 24 системы сертификации и зарегистрировано 14 добровольных систем.

Однако в сфере промышленного производства наличие признанного в России сертификата не считается однозначным основанием для допуска продукции в производство. Формулируемая Госгортехнадзором России система лицензирования деятельности и допуска оборудования, в подконтрольной ему области, рассматривает сертификат как основание для выдачи такого разрешения или лицензии. Реально сертификаты в промышленности признаются Госгортехнадзором России в том случае, когда он выдает разрешение или лицензию на применение. Это положение распространяется как на сертификаты отечественных, так и зарубежных систем.

Что касается признания (в том числе международного) сертификатов, выдаваемых в России, то здесь возможны три пути:

- заключение соглашений на национальном уровне (это реально для обязательной сертификации), например, процедура принятия единого сертификата и знака соответствия Европейского сообщества;
- наработка авторитета в области сертификации и завоевание доверия со стороны органов управления РСЧС, Госнадзора и потребителей;
- совместное проведение с признанными мировыми фирмами по сертификации на паритетных началах межлабораторных испытаний, взаимоаккредитации органов по сертификации и т. п.

В мировой практике сертификация продукции отходит на второй план, а основное внимание уделяется сертификации систем качества, в частности, на соответствие требованиям стандартов ИСО 9000, которые направлены на установление единых требований к системам обеспечения качества (и безопасности в том числе) на различных стадиях работы производителя:

ИСО 9001 – «Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании и (или) разработке, производстве, монтаже и обслуживании»;

ИСО 9002 – «Системы качества. Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже»;

ИСО 9003 – «Системы качества. Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях».

Для установления правил самой процедуры сертификации введен стандарт **ИСО 1011** «Руководящие указания по проверке (аудиту) систем качества».

В России стандарты **ИСО 9001-9003** введены в качестве **ГОСТ 40.9001-88, ГОСТ 40.9002-88, ГОСТ 40.9003-88**.

В общем виде процедура сертификации систем обеспечения качества включает следующие этапы:

- предварительный этап установления системы обеспечения качества, т. е. разработку нормативных документов и руководств, установления ответственности участников и структуры взаимодействия. Эта работа

выполняется производителем как самостоятельно, так и с привлечением экспертных организаций;

- проверку системы обеспечения качества органом по сертификации систем качества с выдачей аудиторского заключения и, при необходимости, рекомендаций по ее корректировке;

- планирование и проведение работ по устранению выявленных в ходе проверки недостатков;

- повторную проверку и принятие решения о выдаче сертификата соответствия и (или) лицензии на применение знака соответствия;

- периодический контроль за правильностью применения знака соответствия (аудиторские проверки) органом сертификации.

Подводя итог, следует отметить:

- сертификация – это контрольная процедура, направленная на установление режима доверия между производителем, потребителем (заказчиком) и органами Госнадзора;

- обязательная сертификация неизбежна, и ей подлежит как отечественное, так и импортируемое оборудование и товарная продукция.

15.5. Сертификация безопасности взрывоопасных технологий

Одно из направлений уменьшения техногенно-производственных опасностей – создание условий, исключаяющих возникновение причинной цепи случайного высвобождения запасенной в процессе производства энергии.

Разрушительного энергосвобождения можно избежать взаимной совместимостью компонентов человеко-машинных систем, что скажется на сокращении ошибок человека, отказов техники, недопустимых воздействий на высокочувствительную взрывоопасную продукцию.

Наряду с созданием взрывоопасных технологий со встроенными системами безопасности и надежных методов управления и контроля, необходимо использовать известные в мировой практике социальные меры, существенно повышающие безопасность производства. К наиболее актуальным из них относится лицензирование, т. е. выдача правомочными на это органами разрешений на проектирование, строительство и эксплуатацию высокорисковых и опасных производств.

Необратимая конверсия оборонных отраслей промышленности, предприятия которых начинают приобретать различные формы собственности, потребность сохранения взрывоопасных технологий на достаточном уровне, развитие новых производств боеприпасов для гражданского и служебного оружия потребовали создания давно назревшей системы сертификации безопасности взрывоопасных производств (ССБВОП), являющейся необходимым условием их лицензирования. Такую систему сертификации впервые в Российской Федерации создали в Госкомоборонпроме РФ в 1994 г. Она разработана с учетом международного

опыта и более 60 документов, в том числе Правил по проведению сертификации в Российской Федерации, основ законодательства об охране труда, Правил устройства и эксплуатации взрывоопасных технологий и т. д.

Цель системы сертификации безопасности – проверка и подтверждение наличия условий, обеспечивающих безопасность ведения взрывоопасных производств в соответствии с требованиями, установленными в нормативных документах. А сертификат безопасности взрывоопасных производств оборонных отраслей промышленности вне зависимости от их форм собственности считается основополагающим документом для выдачи лицензии на право производства взрывчатых материалов.

Сертификация безопасности взрывоопасных технологий и их инспекционный контроль за безопасностью технологий проводятся на основании типовых методик аккредитованными сертификационными лабораториями, имеющими аттестованных экспертов. При сертификации безопасности проверяют и оценивают:

- производственные здания и сооружения;
- технологический процесс;
- оборудование, технологическую оснастку, контрольно-измерительные приборы и инструменты, систему их технологического обслуживания и ремонта;
- систему технологического контроля и испытаний;
- нормативно-техническую документацию;
- квалификацию промышленно-производственного персонала.

Организационную структуру ССБВОП образуют:

- национальный орган – Госстандарт России;
- центральный орган по сертификации безопасности взрывоопасных производств – Госкомоборонпром России;
- совет системы;
- рабочий орган, осуществляющий рабочие функции центрального органа;
- орган по сертификации безопасности взрывоопасных производств (сертифицирует взрывоопасные производства в рамках области аккредитации и создается при необходимости);
- Центр по обучению экспертов системы;
- Межотраслевой научно-производственный центр, являющийся научно-техническим и методическим центром в системе, участвующий в работах по аккредитации сертификационных лабораторий, аттестации экспертов, инспекционному контролю, подготовке заключений для выдачи сертификатов безопасности взрывоопасных производств;
- сертификационные лаборатории.

Сертификат безопасности выдает Центральный орган ССБВОП при положительном заключении Межотраслевого научно-производственного центра.

Инспекционный контроль за сертификационными взрывоопасными производствами предприятий оборонных отраслей промышленности аккредитованные сертификационные лаборатории осуществляют не менее 1 раза в год в течение всего срока действия сертификата безопасности (3 года с момента регистрации). Его действие может быть аннулировано или приостановлено по разрешению центрального органа, выдавшего сертификат безопасности.

ССБВОП, содержащий также порядок оценки экологической безопасности производств, использующих взрывоопасные технологии, предоставляет право предприятиям на проведение (по правилам данной системы) сертификации безопасности, получения материалов и изделий, обладающих пожароопасными и взрывчатыми свойствами.

Страхование, сертификация безопасности, лицензирование – эффективные государственные (социальные) средства в обеспечении безопасности эксплуатации взрывоопасных производств.

15.6. Экспертиза технического состояния оборудования

Комплексному обследованию и экспертизе технического состояния оборудования, работающего под давлением, предшествовали лабораторные исследования процессов усталостного разрушения образцов, изготовленных из наиболее распространенных при производстве аппаратов из сталей. При этом предпринята попытка создания акустико-эмиссионной (АЭ) модели усталостного разрушения образцов с возможностью прогнозировать остаточный ресурс. Экспериментальная работа проводилась как на образцах, изготовленных из новых стальных отливок или проката, так и на заготовках, вырезанных из аварийных аппаратов и трубопроводов.

Полученные обобщенные результаты использованы при составлении методики АЭ контроля сосудов и аппаратов, работающих под давлением, и методики АЭ контроля трубопроводов, работающих под давлением, и применяются при анализе АЭ информации, зарегистрированной при диагностическом контроле пневмогидроиспытаний реальных объектов.

В настоящее время различными отраслевыми институтами, такими как ГИАП, НИИХИММАШ, ВНИКТИ нефтехимоборудования, разработан ряд достаточно подробных методик и инструкций по диагностированию технического состояния сосудов и аппаратов, отслуживших нормативные сроки, которые могут быть методической базой для других организаций, работающих в данной области. Сейчас складывается ситуация, когда согласованные с Госгортехнадзором России методики в отдельных пунктах противоречат Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (далее Правила), и Правилам устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов. Так, положение некоторых методических разработок о возможности переноса срока внутреннего осмотра, а для некоторых аппаратов – замены его

пневмоиспытаниями с АЭ контролем, не согласуется с соответствующим разделом Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Много спорных вопросов связано с выбором испытательного давления при проведении пневмоиспытаний с АЭ контролем. При этом не учитывается тот факт, что пневмоиспытания проводятся при контроле акустико-эмиссионным методом, позволяющим выявить развивающиеся в металле дефекты на более низких стадиях нагрузки, чем пробное давление, определяемое согласно п. 4.6.3 Правил. В случае контролируемого испытания с помощью АЭ метода не всегда оправданно перегружать аппараты пробным давлением. Надо дать возможность устанавливать испытательное давление на усмотрение лица, ответственного за проведение испытаний, но не ниже нормированного по температуре эксплуатации и указанного в паспорте рабочего давления, и не выше пробного, определяемого пунктами 4.6.3-4.6.5 Правил. Такие положения есть во многих известных методиках АЭ контроля, но они не имеют фактически законной силы до тех пор, пока соответствующие изменения не будут внесены в Правила.

В ряде методик и инструкций, написанных для конкретного вида оборудования, вообще не предполагается применение метода акустической эмиссии для проверки металла на наличие развивающихся дефектов лишь потому, что в момент разработки инструкции авторы не владели этим методом. Положение таких инструкций о контроле сварных швов методом ультразвуковой дефектоскопии (УЗД) в объеме 100 % чаще всего невыполнимо или соблюдается количество в ущерб качеству. Проведение АЭ контроля, предшествующего УЗД, могло бы сократить объем как подготовительной работы по зачистке поверхности и демонтажу и восстановлению наружной изоляции, так и сконцентрировать внимание специалиста по УЗ дефектоскопии на проверке выявленных при АЭ контроля зон.

Еще сложнее складывается ситуация с трубопроводами. Действующие Правила не предписывают в случае замены гидравлических испытаний пневматическими для обеспечения безопасности этих испытаний проводить АЭ контроль. По-прежнему при проведении ревизии трубопроводов главенствующую роль играет субъективный фактор: опыт и интуиция лиц, выполняющих ревизию. Игнорируется такой метод, как метод акустической эмиссии, способный выявить участки трубопровода, наиболее подверженные коррозии, сварные стыки, в которых развиваются усталостные трещины.

Настало время объединенными усилиями заинтересованных организаций под эгидой Госгортехнадзора России выпустить единый Руководящий документ (РД), который объединил бы в себе многочисленные методики и инструкции и был бы согласован с действующими Правилами по основным принципиальным вопросам. В данном документе должна быть приведена программа работ, отдельные пункты которой дополняются конкретным содержанием исполнителем работ в зависимости от особенностей

обследуемого объекта, сформулированы единые требования к форме представления результатов обследования.

Выработка единых требований к качеству работы, форме представления результатов и обязательность выполнения их всеми организациями, проводившими диагностирование и экспертизу промышленных объектов, повысит ответственность исполнителей и позволит избежать ситуации, когда за выполнение работы берутся организации, не имеющие возможности реализовать требования нормативного документа.

Перечень поднадзорной продукции для потенциально опасных производств, объектов и работ, подлежащей сертификации в законодательно регулируемой сфере:

- подъемные сооружения (краны, лифты, эскалаторы, подвесные канатные дороги и др.);
- объекты котлонадзора (котлы, сосуды, работающие под давлением, трубопроводы пара и горячей воды);
- взрывозащищенное и рудничное электрооборудование;
- горно-шахтное оборудование повышенной опасности;
- оборудование и приборы, используемые при выполнении взрывных работ в промышленных целях; взрывчатые материалы промышленного назначения;
- оборудование нефтегазопродуктопроводов, газоснабжения производственных и жилых объектов;
- нефтегазопромысловое оборудование;
- буровое оборудование;
- геологоразведочное оборудование;
- оборудование химических, нефтехимических, а также нефтегазоперерабатывающих производств и объектов;
- оборудование для производств и объектов по хранению и переработке зерна;
- оборудование металлургических производств (машины для разлива металлов и сплавов, плавильные электропечи и др.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое сертификация товаров и услуг?
2. Как сертификация влияет на безопасность?
3. Что такое сертификация рабочих мест на производстве?
4. Что такое добровольная сертификация?
5. Имеет ли право Госстандарт делегировать свои полномочия другим государственным органам?
6. Назовите основные объекты сертификации.
7. Как понимать принцип «третьей стороны» при сертификации?
8. В чем состоит специфика сертификации потенциально опасных производств?

9. Могут ли изменяться требования к сертифицируемым производственным процессам и продуктам?

ДЕКЛАРИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Происходящие в стране изменения, сопровождающиеся ростом относительных показателей аварийности и травматизма на производстве, потребовали от органов власти принятия новых эффективных мер в области регулирования промышленной безопасности. Одна из таких мер – введение Госгортехнадзором России лицензирования опасных производств. Однако зависимость получения разрешения на деятельность от выполнения определенных условий, устанавливаемых при выдаче лицензий, хотя и вынуждает предприятия более строго придерживаться правил и норм промышленной безопасности, но еще не ставит перед ними цели снижения риска возникновения аварий и катастроф. Один из путей достижения этой цели – анализ опасностей производства, разработка на этой основе рекомендаций по снижению риска и принятию решений по их выполнению. Активизации именно этой деятельности предприятий служит процедура декларирования безопасности промышленных производств. Более того, декларирование безопасности позволяет систематизировать информацию об обеспечении промышленной безопасности на предприятии и принимать обоснованные решения по снижению риска техногенных катастроф в регионе. Эффективность этой меры подтверждается ее широким применением в других странах с высокой техногенной нагрузкой на территориях.

Эффективный и широко применяемый на практике в Европейском сообществе элемент государственного регулирования промышленной безопасности – процедура ее декларирования, регламентированная Международной организацией труда в Конвенции № 174 «О предотвращении крупных промышленных аварий» (1993). В соответствии с этой процедурой руководство каждого опасного предприятия (объекта, установки) должно представлять в органы власти декларацию безопасности (Safety Report) – единый документ, объединяющий вопросы идентификации и оценки основных опасностей и обоснования принятых мер по безопасной эксплуатации промышленного объекта, а также мер на случай аварий. С 1993 г. по инициативе Госгортехнадзора России начато активное внедрение процедуры декларирования безопасности в России.

Практика показывает, что наличия законодательного акта недостаточно для внедрения в жизнь новой процедуры. Необходимо разработать целый ряд подзаконных актов и нормативов, апробировать их в локальном масштабе для конкретных условий. Поэтому Правительство Москвы поддержало инициативу Госгортехнадзора России о проведении эксперимента по декларированию ряда объектов и распоряжением мэра от 21.3.94 г. № 125-РМ «О декларации безопасности промышленного объекта Москвы» с 1 апреля 1994 г. для десяти промышленных предприятий, имеющих токсические

взрыво- и пожароопасные объекты, ввело обязательное представление деклараций безопасности. В качестве нормативной основы процедуры декларирования безопасности распоряжением мэра было утверждено Временное положение о декларации безопасности промышленного объекта Москвы.

Для оперативного контроля и управления проведением эксперимента по внедрению декларирования безопасности под руководством Департамента промышленности Правительства Москвы был образован Координационный совет, в который вошли представители Госгортехнадзора России, Управления по делам ГОЧС Москвы, НТЦ «Промышленная безопасность».

В ходе эксперимента наработан практический опыт декларирования безопасности промышленных объектов Москвы. Разработаны декларации безопасности 11 опасных промышленных объектов:

Декларации разрабатывались предприятиями самостоятельно или с привлечением организаций, имеющих лицензии Госгортехнадзора России на проведение экспертизы безопасности промышленного производства (НТЦ «Промышленная безопасность» и др.), принимали участие специалисты декларируемых предприятий, МГО, ВНИИГАЗа, органов Госгортехнадзора и др.

По окончании эксперимента, с целью установления полноты, достоверности и правильности информации, представленной в декларации безопасности, проведена экспертиза разработанных деклараций, которая показала, что в целом представленные материалы соответствуют требованиям Временного положения о декларации безопасности промышленного объекта Москвы. Наибольшую трудность встретила разработка раздела «Анализ опасностей и рисков», что объясняется недостаточной нормативно-методической базой и отсутствием соответствующего опыта у разработчиков декларации безопасности.

В ходе эксперимента разработаны основы нормативно-правовой базы, необходимой для процедуры декларирования безопасности. Разработаны первые редакции трех нормативных документов:

- Положение о декларации безопасности промышленного объекта Москвы;
- Методические указания по разработке декларации безопасности промышленного объекта Москвы;
- Методические указания по экспертизе декларации безопасности промышленного объекта Москвы.

Проведена апробация указанных документов на практике, учтены замечания специалистов в области промышленной безопасности, проведена их доработка.

Одним из шагов законодательного внедрения декларирования безопасности на федеральном уровне является принятое 01.07.95 г. по инициативе МЧС России и Госгортехнадзора России Постановление Правительства Российской Федерации № 675 «О декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации». Этим Постановлением

МЧС России и Госгортехнадзору предписано определить порядок и обеспечить практическое внедрение процедуры декларирования безопасности.

МЧС России совместно с Госгортехнадзором был разработан план внедрения системы декларирования и Временные требования к идентификации объектов, деятельность которых связана с повышенной опасностью (определен перечень опасных веществ на объекте и их предельное количество).

Приказом Госгортехнадзора от 3 октября 1995 г. № 157 предписано всем работникам Госгортехнадзора России при осуществлении лицензионной деятельности требовать от предприятий, эксплуатирующих промышленные объекты, попадающие под действие Временных требований к идентификации объектов, деятельность которых связана с промышленной опасностью, обязательного предоставления декларации безопасности.

Один из эффективных элементов комплекса мероприятий по обеспечению безопасности людей и защиты окружающей среды в Российской Федерации – принципиально новый для отечественной практики подход, связанный с введением процедуры декларирования безопасности промышленных объектов. Последнее призвано повысить уровень обеспечения безопасности проектируемых и действующих промышленных объектов, ответственность предприятий, эффективно использовать новые, апробированные мировым сообществом методы регулирования промышленной безопасности, улучшить информирование властей, специально уполномоченных органов, населения и общественности об опасностях промышленных объектов, способствовать предотвращению крупных промышленных аварий.

В ст. 25 Федерального закона «О промышленной безопасности», принятого Государственной Думой РФ 20.06.1997 г., сказано, что «для обоснования безопасности проекта особо опасного промышленного объекта или действующего особо опасного объекта, определения характера и масштабов опасности на нем, выработки организационных, технических и иных мероприятий по обеспечению промышленной безопасности и предупреждению аварий, регламентации действий персонала в аварийных условиях, предприятием обеспечивается подготовка декларации безопасности промышленного объекта».

В настоящее время действуют следующие документы, регламентирующие процедуру декларирования безопасности:

- Положение о декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.07.95 № 675);
- Временное руководство по организации работы территориальных подсистем РСЧС в области предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (утверждено приказом министра

Российской Федерации по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 15.08.95 № 569);

- Временные требования к идентификации объектов, связанные с повышенной опасностью (утверждены 14.09.95 министром РФ МЧС и председателем Федерального горного и промышленного надзора России).

Кроме того, необходимо учитывать действующие в смежной области регулирования вопросов обеспечения предупреждения чрезвычайных ситуаций и промышленной безопасности нормативные акты:

- Указ Президента Российской Федерации от 19 августа 1993 года № 1267 «Об особенностях приватизации и дополнительных мерах государственного регулирования деятельности предприятий оборонных отраслей промышленности».

- Постановление Правительства Российской Федерации от 21 марта 1994 года № 223 «О сертификации безопасности промышленных и опытно-экспериментальных объектов предприятий и организаций оборонных отраслей промышленности, использующих экологически вредные и взрывоопасные технологии».

- Система сертификации безопасности взрывоопасных производств РОС РУ 001.01. ПВ 00.

Практическое внедрение процедуры декларирования безопасности должно быть подкреплено нормативной базой, устанавливающей порядок разработки декларации безопасности, требования к которой в общем виде определены в «Положении о декларации безопасности...», однако ряд вопросов остался нерешенным. К ним относятся прежде всего вопросы идентификации особо опасных промышленных объектов, порядок формирования перечня декларируемых объектов на территории Российской Федерации, требования к структуре и структурным элементам декларации безопасности, к разработке декларации безопасности для проектируемого и действующего промышленного объекта, особенности декларирования гидротехнических сооружений, объектов Минобороны России и др.

Пункт 5 «Положения о декларации безопасности...» МЧС России и Госгортехнадзору России предписывает по согласованию с заинтересованными министерствами и ведомствами определить порядок разработки и экспертизы декларации безопасности.

«Порядок разработки декларации...» носит межотраслевой характер и распространяется на все виды деятельности в промышленности независимо от форм собственности.

«Порядок разработки декларации...» обязателен в практической работе и предназначен для руководящего звена и специалистов:

- местных исполнительных органов власти;
- федеральных органов исполнительной власти в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и промышленной безопасности;
- организаций в составе РСЧС;

- предприятий, имеющих в своем составе промышленные объекты повышенной опасности;
- предприятий, проектирующих промышленные объекты повышенной опасности;
- предприятий, проектирующих (разрабатывающих) технологические процессы для промышленного производства.

Утвержденный «Порядок разработки декларации...» – основной организационно-методический документ в системе нормативных и методических документов, регламентирующих процедуру декларирования безопасности в России. Он определяет:

- основные принципы идентификации промышленных объектов, подлежащих декларированию безопасности;
- принципы формирования и утверждения перечня промышленных объектов, подлежащих декларированию безопасности;
- типовую структуру и состав разделов и приложений декларации безопасности;
- требования к включенным в декларацию безопасности данным;
- порядок разработки, утверждения и представления декларации;
- порядок уточнения и пересмотра декларации безопасности;
- особенности разработки декларации безопасности для проектируемого промышленного объекта;
- особенности разработки декларации безопасности для действующего промышленного объекта на этапах его ввода в эксплуатацию, эксплуатации, вывода из эксплуатации;
- особенности декларирования безопасности гидротехнических сооружений.

Применение «Порядка...» позволит установить единые принципы разработки декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации независимо от его ведомственной принадлежности и организационно-правовой формы с учетом объективных критериев опасности осуществления промышленной деятельности, полноты решения вопросов обеспечения контроля за соблюдением мер безопасности, оценки достаточности и эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

На базе Приказа № 222/59 могут быть разработаны ведомственные нормативы, уточняющие специфику декларирования промышленных объектов различных отраслей экономики.

На базе указанных временных требований, основанных на базовых принципах, изложенных в Конвенции ООН «О трансграничном воздействии промышленных аварий», субъектами Российской Федерации по согласованию с региональными органами МЧС России и Госгортехнадзора России представляются перечни промышленных объектов, подлежащих декларированию безопасности. На основе систематизации и анализа представленных сведений готовится и утверждается МЧС России и

Госгортехнадзором России Перечень промышленных объектов Российской Федерации с повышенной опасностью, подлежащих декларированию в текущем году.

Декларация разрабатывается для проектируемых и действующих объектов и должна характеризовать безопасность промышленного производства на этапах:

- проектирования промышленного объекта;
- ввода в эксплуатацию;
- эксплуатации;
- реконструкции;
- вывода из эксплуатации.

16.1. Идентификация особо опасных производств

Декларированию безопасности подлежат проектируемые и действующие:

- промышленные объекты, имеющие в составе особо опасные производства;
- гидротехнические сооружения, хвостохранилища и шламонакопители I, II, III классов, на которых возможны гидродинамические аварии.

Критерии отнесения к особо опасным производствам:

- величина пороговых количеств потенциально опасных веществ, определенных для конкретных веществ или различных категорий веществ;
- количество потенциально опасного вещества, обращающегося на промышленном объекте.

Величины пороговых количеств различных категорий веществ приводятся в приложениях к «Порядку разработки декларации...».

По инициативе органа исполнительной власти субъекта РФ по согласованию с управлениями по делам ГО ЧС и региональными органами Госгортехнадзора России, а также по совместному решению МЧС и Госгортехнадзора пороговые количества могут быть изменены (уменьшены).

Это возможно в случаях, если:

- расстояние от промышленного объекта до селитебной зоны менее 500 м;
- рядом с объектом находятся места массового сосредоточения людей;
- на расстоянии менее 500 м находятся транспортные развязки и др.
- имеются другие территориальные особенности, влияющие на безопасность.

Руководитель организации обеспечивает идентификацию особо опасных производств, входящих в состав промышленного объекта.

В случае идентификации на промышленном объекте одного или более особо опасных производств руководитель организации представляет сведения об этом объекте в управления по делам ГО ЧС и региональные органы Госгортехнадзора России, вышестоящую организацию, министерство или

ведомство (при наличии) и орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, на территории которого находится промышленный объект.

Управления ГОЧС и региональные органы Госгортехнадзора России ежегодно представляют своим центральным аппаратам обобщенную информацию для включения в перечень промышленных объектов, подлежащих декларированию безопасности.

МЧС России совместно с Госгортехнадзором на основе сведений, представленных управлениями ГОЧС, а также предложений субъектов Российской Федерации формируют и ежегодно утверждают перечень промышленных объектов, подлежащих декларированию безопасности.

16.2. Структура декларации безопасности промышленного объекта

Декларация безопасности промышленного объекта включает:

- титульный лист;
- аннотацию;
- оглавление;
- общую информацию;
- анализ безопасности промышленного объекта;
- обеспечение готовности промышленного объекта к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- информирование общественности.

Приложения:

- ситуационный план объекта;
- информационный лист;
- сведения о выводе объекта (производства) из эксплуатации.

Титульный лист включает: регистрационный номер декларации безопасности; гриф утверждения декларации безопасности; наименование декларации.

Аннотация содержит сведения о разработчиках декларации безопасности; краткое изложение основных разделов декларации безопасности с обязательным указанием основных опасностей.

Оглавление включает наименование всех разделов и приложений с указанием страниц, с которых начинаются эти элементы декларации безопасности.

Общая информация включает общие сведения о промышленном объекте, общие меры безопасности.

Анализ безопасности промышленного объекта содержит данные о технологии и аппаратном оформлении; анализ опасностей и риска; меры по обеспечению безопасности и противоаварийной устойчивости.

Обеспечение готовности промышленного объекта к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций содержит описание системы оповещения

о чрезвычайных ситуациях; описание средств и мероприятий по защите людей; порядок организации медицинского обеспечения.

Информирование общественности содержит порядок информирования населения и органа местного самоуправления, на территории которого находится промышленный объект, о прогнозируемых и возникших на промышленном объекте чрезвычайных ситуациях; порядок представления информации, содержащейся в декларации безопасности.

Ситуационный план содержит обозначения промплощадки объекта с экспликацией зданий и сооружений с указанием количества работающих; организаций, населенных пунктов, мест массового скопления людей (больниц, детских дошкольных учреждений, школ, жилых домов, стадионов, кинотеатров, вокзалов, аэропортов и др.), находящихся в зоне действия поражающих факторов в случае возможной аварии; зон возможного поражения.

Информационный лист может предоставляться отдельно от декларации по запросам граждан и общественных организаций и содержит наименование организации; сведения о лице, ответственном за информирование; краткое описание производственной деятельности; перечень и характеристики опасных веществ; краткую информацию о возможных авариях и их последствиях; информацию о способах оповещения; сведения о дополнительных источниках информации.

16.3. Разработка, утверждение и представление декларации безопасности

Декларация разрабатывается объектом с привлечением государственных контрольных и надзорных органов, а также других организаций, имеющих лицензию на проведение экспертизы безопасности промышленных производств.

Для проектируемого промышленного объекта декларация утверждается заказчиком проекта, для действующего – руководителем организации.

Лицо, утвердившее декларацию безопасности, несет ответственность за полноту и достоверность представленной в ней информации.

Первый экземпляр утвержденной декларации хранится в организации, утвердившей декларацию.

Декларация безопасности представляется в соответствующее управление по делам ГОЧС, соответствующий региональный орган Госгортехнадзора России, МЧС России, Госгортехнадзор России и орган местного самоуправления, на территории которого расположен декларируемый промышленный объект. Декларация представляется в сброшюрованном виде с экспертным заключением.

Декларация для действующего промышленного объекта является обязательным документом, который представляется в органы Госгортехнадзора России при получении лицензии на осуществление

промышленной деятельности, связанной с повышенной опасностью производства.

МЧС России и Госгортехнадзор России ведут компьютерные банки данных о промышленных объектах, подлежащих декларированию безопасности, анализируют ход выполнения процедуры декларирования безопасности на территории Российской Федерации.

МЧС России с участием Госгортехнадзора России организует анализ хода проведения декларирования безопасности для включения его в ежегодный Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от ЧС природного и техногенного характера.

Пересмотр декларации безопасности выполняется в случаях:

- изменения условий, влияющих на обеспечение промышленной безопасности, локализации и ликвидации ЧС и защиты населения и территорий от ЧС в срок не позднее 6 месяцев;
- изменения действующих требований (правил и норм) в области промышленной безопасности, локализации и ликвидации ЧС и защиты населения и территорий от ЧС в срок не позднее 1 года;
- совместного решения МЧС России и Госгортехнадзора России в сроки, принятые этими решениями;
- не реже 1 раза в 5 лет.

Пунктом 2.18 «Положения о порядке выдачи специальных разрешений (лицензий) на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью промышленных производств (объектов) и работ, а также с обеспечением безопасности при пользовании недрами», утвержденного Постановлением Госгортехнадзора России № 20 от 03.07.93 г., установлено, что при изменении вида лицензируемой деятельности или организационно-правовой формы предприятия производится перерегистрация лицензий, т. е. оформляются новые лицензии. (Территориальные органы управления должны следить за соответствием промышленной деятельности оговоренной в лицензии).

С введением с 1 января 1995 года ч. 1 нового Гражданского кодекса Российской Федерации, а также Федерального закона «Об акционерных обществах» № 20 от 26.12.95 г. многие предприятия и организации обязаны привести свои уставы в соответствие с новым законодательством, поскольку у них изменились организационно-правовые формы. Это – основание для переоформления лицензий.

16.4. Особые требования к декларации безопасности для проектируемого объекта

В состав раздела «Общая информация при описании общих сведений о промышленном объекте» не включаются данные о наименовании и адресе организации, в которой застрахован объект, вид страхования и порядок возмещения ущерба. Дополнительно включаются сведения об использовании

в проекте отчетов по изысканиям в части сейсмичности района площадки строительства, характеристик грунтов, природно-климатических и других внешних воздействий. При описании общих мер безопасности дополнительно включается обоснование численности производственного персонала, персонала технического надзора, противоаварийных сил и аварийно-спасательных служб, с учетом возможности ликвидации последствий аварии.

В состав раздела «Анализ безопасности промышленного объекта» в данные о технологии и аппаратурном оформлении дополнительно включаются:

- обоснование рационального размещения оборудования и помещений, с учетом: соблюдения разрывов между секциями, производствами, местами хранения взрывопожароопасных и химически опасных веществ; правильности размещения административных, вспомогательных и производственных помещений, пунктов управления технологическим процессом; достаточности условий, обеспечивающих проведение ремонтных и аварийных работ, проведение эвакуации обслуживающего персонала;

- обоснование выбора строительных конструкций с учетом: стойкости к воздействию поражающих факторов, возникающих при чрезвычайных ситуациях техногенного характера, работы в условиях вибрации и циклических нагрузок, обеспечения устойчивости помещений пунктов управления технологическим процессом;

- обоснование рационального выбора технологических систем и технических решений с учетом: снижения возможных уровней взрывоопасности входящих блоков путем разделения технологических операций на ряд процессов или стадий либо совмещения нескольких процессов в одну технологическую операцию; введения дополнительных процессов или стадий с целью предотвращения образования взрывоопасной среды;

- оценка и описание процесса, факторов, влияющих на его протекание; рациональность подбора взаимодействующих компонентов, исходя из условий предупреждения образования взрывопожароопасных смесей и снижения уровня взрывоопасности процесса; данных о тепловых эффектах реакций, в том числе с учетом масштабных факторов при переходе от лабораторного и опытного оборудования к промышленному; эффективности рекомендуемых в проекте методов и средств предотвращения образования осадков, смол, опасных примесей с учетом способов их удаления.

При описании технических решений, направленных на обеспечение безопасности дополнительно включаются:

- принятые в проекте решения по защите оборудования от разрушений и коррозии, ограничению выбросов в атмосферу взрывопожароопасных и химически опасных веществ;

- обоснование принятых в проекте решений по бесперебойному энергообеспечению технологического процесса;

– обоснование принятых в проекте решений по безопасности при транспортировке сырья, готовой продукции и их безопасному хранению.

При анализе опасностей и риска не включаются сведения об авариях и неполадках, имевших место на данном особо опасном производстве.

В состав приложений к декларации безопасности не включается Информационный лист.

16.5. Особые требования к декларации безопасности для действующего объекта

Декларация безопасности для действующего промышленного объекта является обязательным документом, предъявляемым в органы Госгортехнадзора России при получении лицензии на осуществление промышленной деятельности, связанной с повышенной опасностью производства.

Декларация безопасности для действующего объекта разрабатывается на основе декларации безопасности, подготовленной в составе проекта.

Декларация безопасности для вводимого в эксплуатацию промышленного объекта имеет особенности составления раздела «Общая информация». В описание общих мер безопасности дополнительно включаются:

- сведения о реализации проектных решений для каждого особо опасного производства;

- сведения о приемке особо опасного производства в эксплуатацию.

Сведения о реализации проектных решений содержат:

- перечень согласованных с проектной организацией и внесенных в проект изменений, произведенных в процессе строительства промышленного объекта и влияющих на обеспечение безопасности;

- подтверждение соответствия технических решений, принятых при строительстве промышленного объекта, проектным решениям и действующим нормам и правилам в области промышленной безопасности, локализации и ликвидации ЧС, защиты населения и территорий от ЧС.

Сведения о приемке потенциально опасного производства в эксплуатацию содержат:

- данные о проверке и проведении комплексного испытания основного технологического оборудования, систем автоматического контроля, управления и автоматической противоаварийной защиты, систем противопожарной защиты, систем связи, аварийной сигнализации, оповещения;

- перечень актов испытания строительных конструкций, основного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, систем энергоснабжения, систем вентиляции, систем противопожарной сигнализации, систем аварийного оповещения;

– перечень разработанной и утвержденной в установленном порядке технической документации, включая технологический регламент, пусковые инструкции, инструкции по рабочим местам, инструкции по технике безопасности и противопожарной безопасности и др.

Декларация безопасности для действующего объекта на этапе эксплуатации имеет особенности составления раздела «Общая информация» – при описании общих мер безопасности дополнительно включаются:

– данные о выполнении разработанных мероприятий по предупреждению аварий с учетом анализа основных причин, имевших место на промышленном объекте аварий и катастроф, сопровождаемых взрывами, пожарами или выбросами в атмосферу опасных веществ;

– сведения о соблюдении допуска к работе персонала с указанием регулярности проверки знаний норм и правил промышленной безопасности, а также сведения о системе аттестации лиц, ответственных за организацию и проведение работ повышенной опасности, в т. ч. перечень аттестуемых должностей, регулярность аттестации, сведения об аттестационных комиссиях;

– сведения о выполнении мероприятий по повышению безопасности, предусмотренных вновь введенными нормами и правилами в области промышленной безопасности, федеральными и целевыми программами в сфере промышленной безопасности, приказами организации, в состав которой входит объект, или вышестоящей организации.

16.6. Особые требования к декларации выводимого из эксплуатации объекта

Декларация безопасности при выводе из эксплуатации промышленного объекта дополнительно включает приложение «Сведения о выводе промышленного объекта (особо опасного производства) из эксплуатации», которое содержит:

– обоснование безопасного вывода из эксплуатации;

– информацию о решении, на основе которого производится вывод из эксплуатации;

– сведения о наличии разработанного и согласованного с соответствующим управлением по делам ГО ЧС и региональным органом Госгортехнадзора России плана вывода из эксплуатации объекта.

16.7. Особые требования к декларации безопасности гидротехнических сооружений, хвостохранилищ и шламонакопителей

В состав раздела «Общая информация при описании месторасположения объекта» дополнительно включаются:

- гидрологические и инженерно-геологические условия района расположения гидротехнического сооружения, хвостохранилища или шламонакопителя (далее – сооружение);

- границы зоны затопления в случае гидродинамической аварии.

В состав общих мер безопасности дополнительно включаются сведения о соответствии на момент составления Декларации параметров сооружения проектным.

В раздел «Анализ безопасности промышленного объекта» включаются:

- определение соответствия фактических объемов и состава складированных отходов и жидкостей проектным;

- описание геологических и гидрогеологических особенностей основания;

- сейсмологическая характеристика створа сооружения;

- перечень контролируемых параметров состояния сооружения и их фактические показатели по отношению к предельнодопустимым;

- результаты анализа контрольных и натурных наблюдений за состоянием сооружения;

- сведения об имевших место во время эксплуатации авариях и отклонениях от технологического регламента;

- анализ условий возникновения и развития гидродинамических аварий;

- оценка риска гидродинамических аварий и чрезвычайных ситуаций;

- блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития гидродинамических аварий;

- описание технических решений обеспечения устойчивости сооружения;

- сведения о выполнении мероприятий по результатам экспертных оценок состояния сооружения (включая мероприятия по защите от подтопления, заболачивания территории за пределами сооружения).

В качестве приложений к декларации безопасности приводят:

- план размещения сооружения и прилегающих территорий, попадающих в зону затопления в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

- характерные поперечные разрезы ограждающих дамб.

16.8. Организация проведения декларирования потенциально опасного объекта

В соответствии с требованиями рассмотренных выше документов на территориальные органы управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций возложены задачи по определению перечня опасных производств и объектов, сбор информации по вопросам безопасности объектов экономики, контроль за ходом декларирования безопасности потенциально опасных объектов, участие в

лицензировании деятельности промышленных производств, оговоренных приказом МЧС.

Однако уже первые шаги на пути разработки деклараций безопасности промышленных объектов показали целый набор узких мест в нормативно-правовой базе, призванной обеспечить выполнение Постановления Правительства РФ и Приказы МЧС.

В документах декларации безопасности недостаточно отражаются вопросы, рассматриваемые управлениями ГОЧС, что приводит к созданию ряда по сути параллельных документов, лишь дополняющих друг друга. Не учтены единые в системе ГО и действующие сегодня формы других отчетных документов. В Порядке разработки декларации безопасности отражены в большей степени вопросы, подведомственные Госгортехнадзору России, в то время как реальную ответственность за состояние дел в вопросах безопасности и защиты населения на подведомственной территории будет нести соответствующее управление ГОЧС. Сегодня не определены рамки взаимодействия органов Госнадзора и территориальных управлений ГОЧС, что на практике приводит к трениям и неувязкам.

Необходимо отметить, что показатели и параметры, представленные в декларациях безопасности, удобно использовать как в повседневной деятельности ОУ РСЧС, планировании действий ОУ в ЧС, организации взаимодействия ОУ ведомственных и территориальных, так и в ЧС при организации и проведении спасательных и других неотложных работ в районах чрезвычайных ситуаций. При этом наиболее эффективным представляется использование заявленной в декларации безопасности информации в составе Информационно-справочных компьютерных систем, объединенных в локальные либо глобальные компьютерные вычислительные сети. Такой подход обеспечивает быстрый поиск и оценку необходимой информации, прогнозирование обстановки, планирование действий территориальных органов управления, т. е. дает возможность оперативно готовить справочную информацию, разрабатывать на основе обобщенного материала Паспорт территорий, План действий ОУ территориальных подсистем РСЧС в ЧС и соответствующие нормативным документам МЧС-донесения. При соответствующем и правомерном (допускаемым настоящим Приказом МЧС № 569) дополнении показателей в Декларации такой подход удобен, оригинален и позволяет оперативно решать задачи РСЧС.

Одним из разделов декларации безопасности должен быть План действий органов управления объекта в чрезвычайных ситуациях. В данном случае это не просто набор упорядоченной информации в виде план-графика проведения мероприятий в ЧС на объекте с указанием сроков их проведения и привлекаемых сил и средств. Это документ, имеющий юридическую силу и позволяющий призвать к ответственности должностных лиц объектовой ЧС за срыв или несвоевременное выполнение запланированных мероприятий на рассматриваемом объекте. Территориальные органы в этом случае могут

проконтролировать действия объектов служб в ЧС и при необходимости вмешаться в их деятельность.

В соответствии с требованиями Временного руководства по организации работы территориальных подсистем РСЧС в области предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (Приказ МЧС №569 от 15.08.95 г.) территориальные ОУ привлекаются к работе по декларированию безопасности и лицензированию деятельности промышленных объектов на всех этапах существования последних.

16.9. Экспертиза декларации промышленной безопасности

Составной частью работы по обеспечению промышленной безопасности является экспертиза декларации безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных органам Госгортехнадзора. Такая экспертная деятельность проводится на этапах утверждения проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта. Также экспертизе подвергается декларация безопасности действующего объекта.

Порядок экспертизы декларации объектов осуществляется в соответствии с Правилами экспертизы декларации промышленной безопасности. Последние обязательны для организаций, осуществляющих экспертную деятельность, а также для учреждений, проектирующих и эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Правила экспертизы разработаны в соответствии:

- с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.97 г. (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, ст. 3588);

- Постановлением Правительства Российской Федерации № 779 от 17.07.98 г. «О федеральном органе исполнительной власти, специально уполномоченном в области промышленной безопасности» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, № 30, ст. 3775);

- Постановлением Правительства Российской Федерации № 526 от 11.05.99 г. об утверждении Правил представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 20, ст. 2445);

- Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности, утвержденными Постановлением Госгортехнадзора России № 64 от 06.11.98 (ПБ 03-246-98) и зарегистрированными Минстроем России 08.12.98 № 1656.

Объектом экспертизы является декларация вместе с приложениями – расчетно-пояснительной запиской, информационным листом. Экспертиза проводится с целью установления:

- соответствия полноты и достоверности информации, представленной в декларации, требованиям промышленной безопасности;

- обоснованности результатов анализа риска аварий на опасном производственном объекте, изложенных в декларации;
- достаточности разработанных и (или) реализованных мер по обеспечению требований промышленной безопасности.

Экспертизу декларации должна проводить организация, имеющая лицензию Госгортехнадзора России на проведение экспертизы декларации промышленной безопасности и не участвующая в разработке рассматриваемой декларации и приложений к ней.

Процесс экспертизы декларации определяется Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности, утвержденными постановлением Госгортехнадзора России № 64 от 06.11.98 г.

Результатом проведения экспертизы является заключение экспертизы.

Заключение экспертизы должно быть конкретным, объективным, аргументированным и доказательным. Формулировки выводов должны иметь однозначное толкование.

Замечания к декларации, выявленные по результатам экспертизы, должны сопровождаться ссылками на требования норм и правил промышленной безопасности. Результаты проведенной экспертизы должны содержать оценку каждого структурного элемента декларации и приложений к ней с указанием наименования и номера структурного элемента.

При оценке соответствия полноты и достоверности информации, представленной в декларации, требованиям промышленной безопасности необходимо учитывать требования к составу и содержанию сведений, которые должны представляться в декларации, а также фактическое состояние промышленной безопасности декларируемого объекта.

При оценке обоснованности результатов анализа риска аварий необходимо учитывать:

- обоснованность применяемых физико-математических моделей и использованных методов расчета;
- правильность и достоверность выполненных расчетов по анализу риска, а также полноту учета всех факторов, влияющих на конечные результаты;
- вероятность реализации принятых сценариев аварий и возможность выхода поражающих факторов этих аварий за границу санитарно-защитной (или охранной) зоны опасного производственного объекта, а также последствий воздействия поражающих факторов на население, другие объекты, окружающую природную среду;
- достаточность мер предотвращения постороннего вмешательства в деятельность опасного производственного объекта, а также противодействия возможным террористическим актам.

Заключение экспертизы вместе с декларацией и приложениями к ней (информационный лист и расчетно-пояснительная записка) представляется заказчиком экспертизы для регистрации, рассмотрения и утверждения в центральный аппарат Госгортехнадзора России.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое декларация безопасности производственных объектов?
2. Для чего составляется декларация безопасности?
3. Для каких этапов работы промышленных предприятий составляется декларация безопасности?
4. Что такое «пороговые количества потенциально опасных производств»?
5. Что такое селитебная зона?
6. Какие разделы включает структура декларации безопасности?
7. Какие приложения включает декларация безопасности?
8. Как утверждается декларация безопасности?
9. В чем состоит специфика декларации безопасности для потенциально опасного объекта?
10. С какой целью проводится экспертиза декларации безопасности?

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Специфика предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера заключается, прежде всего, в обеспечении безаварийного функционирования объектов экономики, готовности предприятий и их специализированных аварийно-спасательных формирований к ликвидации последствий аварий и катастроф. Важным этапом в решении указанных проблем является лицензирование видов деятельности, связанных с повышенной опасностью промышленных производств (объектов), работ и перевозок.

Одним из направлений деятельности территориальных органов управления РСЧС по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера является их участие в лицензировании видов деятельности. Деятельность, связанная с проектированием потенциально опасных объектов промышленности и транспорта, их строительством (реконструкцией), вводом и выводом из эксплуатации, эксплуатацией на данной территории осуществляется только на основе лицензий.

Лицензия (*от латинского licentia – свобода, право*) есть разрешение, выдаваемое на ведение какого-либо вида деятельности.

То есть лицензия является документом, удостоверяющим право ее владельца на осуществление определенного вида деятельности на данной территории в течение установленного срока при соблюдении заранее оговоренных требований и условий.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.12.94 г. № 1418 утвержден «Порядок ведения лицензионной деятельности», определен «Перечень видов деятельности, на осуществление которых требуется лицензия, и органов, уполномоченных на ведение лицензионной деятельности» и «Перечень федеральных органов исполнительной власти, разрабатывающих проекты положений о лицензировании отдельных видов деятельности, осуществляемом органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации». Этим Постановлением определены правила ведения лицензионной деятельности в Российской Федерации.

В Российской Федерации отдельные виды деятельности осуществляются предприятиями, организациями и учреждениями независимо от организационно-правовой формы, а также физическими лицами, осуществляющими предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, на основании лицензии – специального разрешения органов, уполномоченных на ведение лицензионной деятельности.

Для получения лицензии заявитель представляет в органы, уполномоченные на ведение лицензионной деятельности:

– заявление о выдаче лицензии с указанием: для юридических лиц – наименования и организационно-правовой формы, юридического адреса, номера расчетного счета и соответствующего банка; для физических лиц – фамилии, имени, отчества, паспортных данных; видов деятельности; срока действия лицензии;

– копии учредительных документов, если они не заверены нотариусом – с предъявлением оригиналов;

– копию свидетельства о государственной регистрации предприятия;

– документ, подтверждающий оплату рассмотрения заявления;

– справку налогового органа о постановке на учет или свидетельство о регистрации физического лица в качестве предпринимателя со штампом налогового органа.

В зависимости от спецификации деятельности в Положении о лицензировании соответствующего вида деятельности может быть предусмотрено представление иных документов. Например, для получения лицензии на осуществление деятельности потенциально опасных объектов требуется представление Декларации безопасности.

Требовать от заявителя представления документов, не предусмотренных в Положении о лицензировании соответствующего вида деятельности, запрещается. Все документы, представляемые для получения лицензии, регистрируются органом, уполномоченным на ведение лицензионной деятельности.

Решения о выдаче или об отказе в выдаче лицензии принимаются в течение 30 дней со дня получения заявления со всеми необходимыми документами. В случае необходимости проведения дополнительной, в т. ч. независимой, экспертизы решение принимается в 15-дневный срок после получения экспертного заключения, но не позднее 60 дней со дня подачи заявления. В отдельных случаях, в зависимости от сложности и объема подлежащих экспертизе материалов, срок принятия решения о выдаче или отказе в выдаче лицензии может быть дополнительно продлен до 30 дней.

Уведомление об отказе в выдаче лицензии представляется заявителю в письменном виде в 3-дневный срок после принятия соответствующего решения с указанием причин отказа.

Основанием для отказа в выдаче лицензии являются:

– наличие в документах, представленных заявителем, недостоверной или искаженной информации;

– отрицательное экспертное заключение, установившее несоответствие условиям, необходимым для осуществления соответствующего вида деятельности, и условиям безопасности.

Действие лицензии на осуществление промышленной и транспортной деятельности на данной территории (согласно Приказу МЧС России от 15.8.95 г. № 569) также может быть частично или полностью ограничено на основании результатов государственного надзора в области защиты населения и территорий от ЧС в случаях:

- возникновения непосредственной угрозы жизни и здоровью населения, состоянию окружающей природной среды и порядка хозяйственной деятельности на территории, обусловленной данной промышленной и транспортной деятельностью;
- предоставления недостоверной информации в Декларации безопасности;
- неоднократных нарушений установленных требований по защите населения и территорий от ЧС;
- возникновения ЧС (техногенной, природной ЧС, военных действий и др.);
- невыполнения других условий, определяемых постоянно действующими органами управления в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, создаваемых при органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Частичное ограничение действия лицензии заключается в требованиях устранения выявленных недостатков в указанные сроки и требованиях выполнения указаний по проектированию, строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию, выводу из эксплуатации поднадзорных и подконтрольных объектов в указанные сроки, которые даются в пределах предоставленных прав и компетенций.

Полное ограничение действия лицензии заключается в решении об ограничении, приостановлении, прекращении работы предприятий промышленности и транспорта и любой деятельности, осуществляемой с нарушением требований в области защиты населения и территорий от ЧС.

В лицензии указывается:

- наименование органа, выдавшего лицензию;
- для юридических лиц – наименование и юридический адрес предприятия, организации, учреждения, получающего лицензию;
- для физических лиц – фамилия, имя, отчество, паспортные данные (серия, номер, кем и когда выдан, место жительства);
- вид деятельности, на осуществление которой выдается лицензия;
- срок действия лицензии;
- условия осуществления данного вида деятельности;
- регистрационный номер лицензии и дата выдачи.

Срок действия лицензии устанавливается в зависимости от специфики вида деятельности, но не менее трех лет. Может выдаваться лицензия и на срок менее трех лет, но только по заявлению лица, обратившегося за ее получением. Продление срока действия лицензии производится в порядке, установленном для ее получения.

Лицензия выдается отдельно на каждый вид деятельности. Передача лицензии другому юридическому или физическому лицу запрещена. Лицензия выдается после представления заявителем документа, подтверждающего ее оплату.

В случае если лицензируемый вид деятельности осуществляется на нескольких территориально обособленных объектах, лицензиату одновременно с лицензией выдаются ее заверенные копии с указанием местоположения каждого объекта. Копии лицензий регистрируются органом, уполномоченным на ведение лицензионной деятельности.

При ликвидации предприятия или прекращения действия свидетельства о государственной регистрации физического лица в качестве предпринимателя выданная лицензия теряет юридическую силу.

В случае реорганизации, изменения наименования юридического лица, изменения паспортных данных физического лица, утраты лицензии лицензиат обязан в 15-дневный срок подать заявление о переоформлении лицензии. Переоформление лицензии производится в порядке, установленном для ее получения. До переоформления лицензии лицензиат осуществляет деятельность на основании ранее выданной лицензии, в случае утраты лицензии – на основании временного разрешения.

Лицензия подписывается руководителем (в случае его отсутствия – заместителем руководителя) органа, уполномоченного на ведение лицензионной деятельности, и заверяется печатью этого органа.

Если лицензия получена на территории иных субъектов РФ, то деятельность на основании ее может осуществляться после регистрации лицензии органами исполнительной власти соответствующих субъектов Российской Федерации.

Органы, уполномоченные на ведение лицензионной деятельности, приостанавливают действие лицензии или аннулируют ее в случаях:

- представления владельцем лицензии соответствующего заявления;
- обнаружения недостоверных данных в документах, представляемых для получения лицензии;
- нарушения лицензиатом условий действия лицензии;
- невыполнения лицензиатом предписаний или распоряжений государственных органов или приостановления ими деятельности предприятия, организации, учреждения, а также физического лица, занимающегося предпринимательской деятельностью без образования юридического лица, в соответствии с законами Российской Федерации;
- ликвидации юридического лица или прекращения действия свидетельства о государственной регистрации физического лица в качестве предпринимателя.

Орган, уполномоченный на ведение лицензионной деятельности, в 3-дневный срок со дня принятия решения о приостановлении действия лицензии или о ее аннулировании в письменном виде информирует об этом решении лицензиата и органы Государственной налоговой службы Российской Федерации. В случае изменения обстоятельств, повлекших приостановление действия лицензии, действие лицензии может быть возобновлено.

Приостановление действия лицензии может осуществляться также и другими органами, которым это право предоставлено законодательством Российской Федерации.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации приостанавливают действие на своей территории лицензий, выданных органами исполнительной власти иных субъектов Российской Федерации, также в случаях:

- если лицензия не зарегистрирована на данной территории;
- невыполнения лицензиатом требований, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации для осуществления соответствующего вида деятельности.

В этом случае в 3-дневный срок об этом информируется орган, выдавший лицензию, органы Государственной налоговой службы Российской Федерации и лицензиат.

Все органы, уполномоченные на ведение лицензионной деятельности, ведут реестры выданных, зарегистрированных, приостановленных и аннулированных лицензий, а также осуществляют контроль за соблюдением условий, предусмотренных лицензией. Решения и действия органов, уполномоченных на ведение лицензионной деятельности, могут быть обжалованы в установленном порядке в судебных органах.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.12.94 г. № 1418 увеличен перечень видов деятельности и органов, уполномоченных на ведение лицензионной деятельности. В частности определено 33 федеральных органа исполнительной власти, каждому из которых определены виды деятельности, на осуществление которых они выдают лицензии.

Например, *Министерство топлива и энергетики Российской Федерации* лицензирует такие виды деятельности:

- хранение нефти, газа и продуктов их переработки;
- производство, передачу, распределение электрической и тепловой энергии;
- монтаж, наладку и ремонт энергообъектов, электроэнергетического, теплоэнергетического оборудования и энергоустановок потребителей.

Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации:

- утилизацию, складирование, перемещение, размещение, захоронение, уничтожение промышленных и иных отходов (материалов, веществ);
- проведение экологической паспортизации, сертификации, экологического аудита;
- осуществление видов деятельности, связанных с работами (услугами) природоохранного назначения.

МЧС России:

- деятельность в области пожарной безопасности.

Определены также виды деятельности, на осуществление которых выдают лицензии органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, в том числе:

- эксплуатация инженерных систем городов и населенных пунктов;
- деятельность по содержанию и эксплуатации нефтебаз (кроме входящих в ТЭК России) и автозаправочных станций, в т. ч. передвижных;
- деятельность, связанная с источниками ионизирующего излучения (генерирующими);
- проектно-изыскательские работы, связанные с использованием земель.

Постановлением Правительства определено федеральным органам исполнительной власти разработать Положение о лицензировании отдельных видов деятельности. Работа в этом направлении ведется.

Например, разработано Положение о лицензировании деятельности по эксплуатации инженерных систем городов и населенных пунктов, которое утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 ноября 1995 г. № 1073.

Также Приказом МЧС России от 15.8.95 г. № 569 «О развитии системы предупреждения чрезвычайных ситуаций на территориальном уровне» определено, что одним из направлений деятельности территориальных подсистем РСЧС является: участие в лицензировании и декларировании безопасности промышленной деятельности. Временным руководством по организации работы территориальных подсистем РСЧС в области предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденным этим приказом, определено: «Порядок лицензирования промышленной и транспортной деятельности на данной территории определяется специальным нормативным правовым актом в области защиты населения и территорий от ЧС органа государственной власти субъекта Российской Федерации».

Лицензия на осуществление промышленной и транспортной деятельности на данной территории выдается органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основании заявки предприятия, планирующего проведение такой деятельности.

Непосредственное участие органов управления РСЧС в процессе лицензирования промышленной и транспортной деятельности обусловлено, прежде всего, тем, что в дополнение к перечисленным условиям получения лицензии требуется представлять Декларацию безопасности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое лицензирование?
2. Какую цель преследует процедура лицензирования?
3. Какие документы предъявляет заявитель для получения лицензии?
4. В каких случаях для получения лицензии заявитель должен предъявлять декларацию безопасности?

5. В каких случаях отзывается лицензия?
6. На какой срок выдается лицензия?
7. Может ли лицензия передаваться второму юридическому лицу?
8. В каких случаях лицензии аннулируются?

ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ

Государственный надзор и контроль в области предупреждения ЧС, защиты населения и национального достояния проводится в соответствии с задачами, возложенными на РСЧС. Цель – проверка полноты выполнения мероприятий по предупреждению ЧС и готовности должностных лиц, сил и средств к действиям в случае их возникновения.

Эту деятельность осуществляют органы МЧС России (Главная инспекция, региональные центры по делам ГО и ЧС), штабы ГОЧС субъектов Российской Федерации во взаимодействии с органами государственного надзора всех уровней в рамках предоставленных им существующим законодательством полномочий.

В целях устранения дублирования функций, повышения эффективности государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций с 1992 г. начат процесс разграничения задач и налаживания взаимодействия МЧС России и органов государственного надзора Российской Федерации. Специфика предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера заключается, прежде всего, в обеспечении безаварийного функционирования объектов экономики, готовности предприятий и их специализированных аварийно-спасательных формирований к ликвидации последствий аварий и катастроф. Государственный надзор в этой области осуществлялся в основном Госгортехнадзором, Госатомнадзором, МВД, Минтрансом, Минприроды, Минтруда.

Следует отметить, что их деятельность избирательна и направлена на отдельные объекты, инженерные сети и транспортные коммуникации. В меньшей степени уделяется внимание формированию общих оценок состояния аварийности, прогнозам вероятности возникновения ЧС, рекомендациям по необходимым защитным мерам для населения и территорий.

Важным этапом в решении указанных проблем является внедрение систем декларирования безопасности промышленных объектов, а также лицензирования видов деятельности, связанных с повышенной опасностью промышленных производств (объектов), работ и перевозок.

Порядок организации и осуществление государственного надзора и контроля регулируется законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации.

Задачами Государственного надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС являются:

- обеспечение действующего законодательства в области защиты населения и территорий от ЧС;

- соблюдение федеральных и местных требований (установленных норм, стандартов и правил) в области защиты населения и территорий от ЧС;
- обеспечение готовности должностных лиц, сил и средств к действиям в случае возникновения ЧС;
- обеспечение выполнения программ и мероприятий по предупреждению ЧС всеми органами государственной власти на соответствующей территории, предприятиями промышленности и транспорта, независимо от их подчиненности и форм собственности, на которых они основаны, их должностными лицами и работниками, а также гражданами.

Государственный надзор и контроль в области защиты населения и территорий от ЧС осуществляют органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления. Указанные органы осуществляют контроль в области защиты населения и территорий от техногенных ЧС на основе принципа разделения властей в пределах их компетенции, представленной им законодательными актами, определяющими их статус.

Разграничение полномочий органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти при осуществлении государственного надзора в области защиты населения и территорий от техногенных ЧС изложено ниже.

Постоянно действующие территориальные органы управления РСЧС:

- организуют и проводят практическую работу на территории по государственному надзору в области защиты населения и территорий;
- привлекают и координируют территориальные структуры федеральных надзорных органов исполнительной власти на территориях в работе по государственному надзору в области защиты населения и территорий от ЧС;
- организуют и проводят работу по лицензированию деятельности промышленных и транспортных предприятий на данной территории.

Специально уполномоченный орган по надзору в области защиты населения и территорий (МЧС России):

- осуществляет методическое и практическое руководство действиями специальных территориальных органов по проведению государственного надзора в области защиты населения и территорий от ЧС;
- обеспечивает нормативно-техническое сопровождение деятельности специализированных территориальных органов по координации территориальных структур федеральных надзорных органов исполнительной власти при осуществлении государственного надзора в области защиты населения и территорий от ЧС;
- осуществляет методическое и практическое руководство действиями специальных территориальных органов по лицензированию деятельности промышленных и транспортных предприятий на данной территории.

Привлечение территориальных структур федеральных надзорных органов исполнительной власти на территориях к государственному надзору в области защиты населения и территорий осуществляется под руководством постоянно действующих территориальных органов управления РСЧС, создаваемых при органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Процедуры участия привлекаемых территориальных структур федеральных надзорных органов исполнительной власти в надзоре разрабатываются и утверждаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основе рекомендаций МЧС России.

Государственный надзор за мероприятиями по снижению возможных масштабов ЧС природного характера проводится надзорными службами восьми министерств и ведомств и обеспечивает:

- соблюдение порядка и условий пользования недрами с целью предотвращения возникновения опасных геологических процессов;
- контроль за использованием земель в целях охраны жизни и здоровья людей, ведение государственного земельного кадастра и мониторинга земель;
- контроль за мероприятиями по предотвращению лесных пожаров, готовностью сил и средств борьбы с огнем;
- контроль за мероприятиями по предупреждению и ликвидации последствий паводков и другого опасного воздействия вод, охране запасов рыб и других водных животных и растений;
- контроль за техническим состоянием сооружений инженерной защиты территорий и др.

Территориальные природоохранные комитеты и инспекции Минприроды России наладили взаимодействие и координируют работу надзорных служб Роскомнедра, Роскомзема, Рослесхоза, Роскомвода, Роскомгидромета, Минстроя России и Роскомрыболовства. При максимальной передаче им функций текущего планирования и управления в области охраны окружающей среды Минприроды России сохраняет за собой задачи межрегиональной и межотраслевой координации и регулирования надзорной деятельности.

В последние годы Госкомсанэпиднадзором России были приняты меры по усилению государственного надзора и контроля за соблюдением требований санитарного законодательства. Однако предпринятые меры часто оказываются недостаточными для стабилизации санитарно-эпидемиологической обстановки в стране. Основная причина в том, что обеспечение защиты от чрезвычайных ситуаций, связанных с эпидемиями и массовыми отравлениями людей, находится в прямой зависимости от состояния социально-экономического развития государства, является сферой межотраслевого и межрегионального регулирования.

Деятельность Росстрахнадзора направлена на контроль в области предоставления финансовых гарантий возмещения ущерба природной среде и результате техногенных аварий, а также защиты имущественных интересов

граждан и юридических лиц от убытков, причиненных чрезвычайными ситуациями природного характера, путем страхования.

С принятием Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» МЧС России предприняло меры по упорядочению госнадзорной деятельности в рассматриваемой области.

Методы надзора в области защиты населения и территорий от ЧС включают в себя:

- посещение и проведение обследования предприятий, включая воинские части, специальные объекты и службы вооруженных сил, органов внутренних дел и государственной безопасности;

- ознакомление с документами и иными материалами, характеризующими состояние технических систем, подготовку персонала, систем управления, систем действия при ЧС промышленных и транспортных предприятий, а также с иными документами и материалами, необходимыми для выполнения их служебных обязанностей;

- проведение расследования причин возникновения аварий, развития аварий и обусловленных ими ЧС, действий по ликвидации ЧС с целью сбора и систематизации данных по случаю аварии и ЧС на подконтрольных и поднадзорных объектах;

- выработка рекомендаций по мерам и мероприятиям по улучшению работы по предупреждению ЧС на территории, принятие обязательных для исполнения решений по результатам расследования случаев аварий и ЧС.

Механизм реализации результатов надзора в области защиты населения и территорий от ЧС заключается в принятии санкций в отношении граждан, должностных лиц и организаций, виновных в невыполнении или недобросовестном выполнении законодательства Российской Федерации и законодательства субъектов Российской Федерации в области защиты населения и территорий от ЧС.

В случаях, установленных законами и иными нормативными актами органов государственной власти субъектов Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, обязанностью государственного надзора в области защиты населения и территорий от ЧС в отношении лиц, виновных в нарушениях законодательства в области защиты населения и территорий от ЧС, являются:

- привлечение их к административной ответственности;
- направление материалов о привлечении их к дисциплинарной или уголовной ответственности;
- предъявление исков в народный или арбитражный суд о возмещении вреда, причиненного в результате их действий жизни и здоровью населения, окружающей природной среде.

Координационные советы госнадзорных органов образуются постановлениями глав администрации. Советы в своей деятельности руководствуются законодательными и нормативными документами по

предупреждению и ликвидации ЧС, а также утвержденными главами администраций Положениями о Координационных советах. Их решения являются обязательными для выполнения всеми организациями, предприятиями, независимо от форм собственности и принадлежности.

Основными задачами Координационных советов госнадзорных органов являются:

- обсуждение и анализ предложений по взаимодействию органов управления РСЧС с надзорными органами, действующими на соответствующей территории;
- разработка предложений по постоянному наблюдению и контролю за состоянием природной среды и потенциально опасных объектов;
- участие в разработке и осуществлении государственных научно-технических программ по проблеме предупреждения и ликвидации ЧС;
- разработка и осуществление комплекса мероприятий по предупреждению ЧС техногенного и природного характера и снижению тяжести их последствий;
- организация формирования систем экономических и правовых мер, направленных на предупреждение ЧС, обеспечение техногенной и экологической безопасности;
- другие задачи, определенные Положениями о Координационных советах.

Координационные советы имеют право:

- получать от органов управления администраций необходимую информацию для осуществления возложенных на них функций;
- направлять в органы исполнительной власти городов и районов области рекомендации по реализации государственной политики по предупреждению и ликвидации ЧС;
- заслушивать сообщения представителей надзорных органов и руководителей потенциально опасных объектов по вопросам обеспечения безопасности;
- создавать экспертные комиссии для изучения состояния дел на потенциально опасных объектах с привлечением квалифицированных специалистов.

Взаимодействие с Координационными советами госнадзорных органов – одна из задач управлений ГО ЧС, способствующая обеспечению устойчивого функционирования объектов и территорий.

Контроль – это форма проявления целенаправленного действия на коллективы людей, предусматривающая выявление отклонений от установленных норм, правил и требований в процессе реализации поставленных задач.

Контроль позволяет своевременно совершенствовать систему управления, корректировать задачи, улучшить отчетность, тем самым обеспечив непрерывность управления.

Стадии контроля:

- сбор данных о фактическом результате исполнения;
- сравнение и оценка фактического и ожидаемого результатов исполнения;
- выработка и осуществление корректирующего воздействия.

Цель контроля, прежде всего, в том, чтобы своевременно вскрыть и устранить недостатки в организации и выполнении мероприятий по предупреждению ЧС, повышению устойчивости функционирования объектов и территорий, тем самым повысив их готовность к функционированию в чрезвычайных ситуациях.

Систематический контроль позволяет:

- глубоко знать истинное положение дел;
- на основе анализа обнаруженных недостатков на объектах, территориях предупреждать их распространение, своевременно принимать меры к их искоренению;
- укреплять государственную дисциплину и законность, правильно воспитывать кадры;
- изучать обоснованность и реальность принимаемых решений по вопросам защиты населения, предупреждения ЧС, повышения устойчивости и тем самым совершенствовать практику их разработки и принятия, а также в целом совершенствовать систему управления.

Контроль за выполнением мероприятий по защите населения, предупреждения ЧС является одной из основных задач всех органов управления РСЧС.

Виды контроля:

- контрольные проверки;
- рассмотрение планов, программ;
- экспертиза проектов;
- анализ отчетности.

Основной вид контроля за выполнением мероприятий РСЧС на объектах и территориях – это контрольные проверки.

Приказом МЧС России от 13.6.95 г. № 408 введена в действие Инструкция по инспектированию и проверке территориальных подсистем РСЧС, устанавливающая порядок инспектирования и проверки деятельности территориальных подсистем РСЧС по предупреждению ЧС и обеспечению готовности органов управления, сил и средств к действиям при их возникновении.

Инспектирование проводится Главной инспекцией МЧС России с участием других структурных подразделений МЧС России и во взаимодействии с заинтересованными органами управления и Госнадзора. Проверки проводятся по планам МЧС России и региональных центров в порядке осуществления возложенных на них управленческих и контрольных функций по руководству подсистемами и для оказания практической помощи проверяемым органам управления, учреждениям и службам в решении назревших проблем.

Контрольные проверки подсистемы или ее отдельного звена могут быть также организованы и проведены по решению органов исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации. Проверки территориальных подсистем РСЧС осуществляются по следующим основным направлениям:

- организация работы по выполнению требований законов Российской Федерации, Постановлений и распоряжений Правительства Российской Федерации, иных правовых и нормативных актов о функционировании и совершенствовании территориальных подсистем РСЧС;
- организация работы по предупреждению возникновения и развития ЧС, соблюдение требований законов, норм и правил по обеспечению защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, выполнение инженерно-технических мероприятий гражданской обороны;
- готовность пунктов управления, системы связи, оповещения и информации к выполнению задач по своему предназначению;
- готовность сил и средств к ликвидации ЧС;
- создание и готовность к использованию резервных ресурсов по предупреждению и ликвидации ЧС;
- организация и обучение населения к действиям в ЧС;
- подготовка и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов;
- состояние защиты населения от современных средств поражения и крупномасштабных ЧС мирного времени.

Инструкцией определен порядок проверки и оценки деятельности подсистемы по каждому из основных направлений (элементам инспектирования). Например, организация работы по предупреждению возникновения и развития ЧС, соблюдение требований законов, норм и правил постановлений оценивается на основании:

- анализа материалов территориальных и местных органов, осуществляющих госнадзор за безопасностью техногенной деятельности;
- изучения отчетных материалов о реализации целевых и иных программ, направленных на предупреждение ЧС и создание условий для их ликвидации;
- выполнения требований, предусмотренных нормами по предупреждению аварий и катастроф на потенциально опасных объектах.

Работа по данному направлению оценивается «удовлетворительно», если:

- госнадзорные органы по предупреждению ЧС проводят анализ обстановки и прогнозирование возможности возникновения ЧС техногенного и природного характера, результаты прогноза учитываются в планах и повседневной деятельности;
- мероприятия по предупреждению ЧС, предусмотренные в актах и предписаниях госнадзорных органов, в территориальных, городских и районных включены в планы и программы, объективно отражают обстановку

на потенциально опасных объектах, а их выполнение обеспечивается финансовыми и материально-техническими ресурсами;

– в установленные сроки выполняется большинство (не менее 2/3) мероприятий (в том числе ИТМ ГО), включенных в федеральные, региональные и территориальные программы (планы).

Невыполнение последнего условия служит основанием для неудовлетворительной оценки работы.

Основной вид контроля – это комплексные проверки. Следует предусматривать проведение проверок различными инстанциями: МЧС, региональными центрами, управлениями ГО ЧС, министерствами, ведомствами и другими органами управления. Проверки могут быть плановые, внезапные, комплексные, целевые, повторные, перекрестные.

Инспектирование (проверка) территориальных подсистем, как правило, проводится методом комплексной проверки по всем вопросам (направлениям), указанным Инструкцией, с проведением штабных тренировок, командно-штабных и объектовых учений.

По решению руководства МЧС России может проводиться целевое инспектирование (целевые проверки) по отдельным направлениям деятельности территориальных подсистем (выполнение мероприятий ГО, создание и использование чрезвычайных резервных фондов, предупреждение ЧС, повышение устойчивости функционирования объектов экономики и территории и др.).

Проверки могут проводиться внезапно. Чаще о времени их проведения, о вопросах, которые будут проверяться, сообщается заранее, с тем чтобы проверяемые территории, службы, объекты имели время для самокритичной оценки состояния дел и приняли меры к устранению выявленных недостатков до начала проверки.

Проверки (инспектирование) осуществляются комиссиями, в состав которых включаются сотрудники главной инспекции и соответствующих департаментов и управлений МЧС России. При необходимости для проверки специальных вопросов в состав комиссий могут включаться специалисты министерств, ведомств, иных организаций федерального или регионального (территориального) уровня.

Перед началом проверки председатель комиссии организует подготовку проверяющих, в ходе которой уточняются их задачи: распределяются функциональные обязанности, чтобы для любого участвующего в проверке определить задачи, соответствующие его способностям. Членам комиссии целесообразно также изучить необходимые нормативно-правовые документы, акты предыдущих проверок, отчеты, доклады, функциональные обязанности проверяемых должностных лиц.

В ходе проверок необходимо не только проверить состояние и ход выполнения мероприятий РСЧС, но и вскрыть причины недостатков в работе, выявить резервы, оказать помощь рекомендациями, принять меры к устранению выявленных недостатков.

Целесообразно помочь проверяемым составить план устранения выявленных недостатков. Следует поощрять устранение недостатков уже во время проверки.

Чтобы сочетать документальный контроль с практической проверкой важных вопросов и действий, в процессе проверок следует предусматривать реальное выполнение некоторых мероприятий по защите населения (рабочих и служащих) при ЧС, по предупреждению ЧС, повышению устойчивости и др., а также организовать контроль за их осуществлением. Однако не следует сводить проверки только к работе над недостатками. При проведении проверок необходимо также выявить, глубоко изучить и положительный опыт с целью его дальнейшего обобщения и распространения.

Результаты контрольных проверок отражаются в актах, которые должны содержать объективную оценку состояния и хода выполнения мероприятий РСЧС.

Акт подписывается всеми членами комиссии и представляется на ознакомление руководителю проверяемой организации. В случае несогласия с содержанием акта руководитель этой организации предлагает к нему свои замечания.

Информация о контроле должна поступать к тому лицу, который своими усилиями может оказать воздействие на конечный результат. Поэтому акт направляется или докладывается руководителю, который назначал комиссию. В акте о результатах проверки отражаются следующие вопросы:

- время проверки, кто и на каком основании назначил проверку, председатель и состав комиссии;
- когда и кем проводилась предыдущая проверка, как устранены отмеченные недостатки;
- перечень вопросов и мероприятий, подвергшихся проверке;
- что установлено в ходе проверки, при этом должно быть указано соответствие запланированных мероприятий исходным данным МЧС России, нормам и требованиям;
- выводы и оценки состояния и хода выполнения мероприятий РСЧС;
- предложения и указания, рекомендации и сроки устранения недостатков;
- порядок представления донесений об устранении отмеченных недостатков.

После комплексных проверок целесообразно практиковать повторные проверки. Повторные проверки могут быть проведены группой в составе 2-3 человек, может быть также поручена проверка хода устранения выявленных недостатков опытным и наделенным необходимыми полномочиями специалистам.

Кроме комплексных проверок практикуется проведение контрольных проверок по отдельным, особо важным и актуальным в данный момент мероприятиям РСЧС.

Контрольные проверки – наиболее эффективный, но не единственный вид контроля. Некоторые вопросы могут возникать при рассмотрении проектов планов, программ. Также они могут быть проконтролированы при рассмотрении раздела «ИТМ ГО» заданий на проектирование, проектов.

Контроль также осуществляется в ходе анализа отчетности. При необходимости органы управления РСЧС могут запрашивать и другую информацию по особо важным на данный момент вопросам и мероприятиям.

В практике работы РСЧС нашло распространение проведение различных учений, в ходе которых также проводятся практические проверки. В настоящее время практикуется также заслушивание руководителей о состоянии дел (по защите работающего персонала, населения, по предупреждению ЧС, по повышению устойчивости и др.) на коллегии МЧС России и других федеральных органов управления, в региональных центрах, управления ГОЧС, КЧС и других органах управления субъектов Российской Федерации. Подготовка материалов для заслушивания также является действенным методом контроля.

В практике работы органов управления РСЧС встречаются и другие виды контроля. Опыт свидетельствует, что наибольший эффект в достижении основных целей контроля может быть при оптимальном сочетании различных видов контроля. Там, где лучше организован контроль, выше уровень гражданской защиты, планирования и реализации мероприятий РСЧС.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В какой области контроля и надзора лежат задачи, возложенные на РСЧС?
2. Перечислите основные задачи Государственного надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС.
3. Как взаимодействуют органы государственной и муниципальной власти в сфере надзора и контроля?
4. Какие функции возлагаются на Координационные советы госнадзорных органов?
5. Какие виды контроля существуют в области защиты населения?
6. Что такое комплексная проверка?

СТРАХОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

19.1. Страхование техногенных рисков

Одним из важных рычагов обеспечения безопасности в промышленности и предупреждения чрезвычайных ситуаций является признанная в мире эффективная система страхования промышленных рисков.

В Российской Федерации совместными усилиями Министерства финансов, МЧС, федеральными надзорными органами подготовлены и распространены методические рекомендации по внедрению обязательного страхования ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта. Госгортехнадзор определил Правила страхования гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу третьих лиц и окружающей природной среде в результате аварий на опасном производственном объекте. Определены на лицензионной основе исполнители решаемой задачи.

Министерство финансов Российской Федерации регулярно представляет Федеральному горному и промышленному надзору России информацию о страховщиках, получивших лицензию на право проведения данного вида страхования. Таким образом, страховщиками признаются страховые организации, прошедшие процедуру лицензирования и соответственно имеющие право проведения страхования гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Страховые организации по рекомендации Федерального горного и промышленного надзора России могут привлекать для оценки правильности отнесения опасных и производственных объектов к соответствующим категориям по обязательному страхованию ответственности экспертные организации, имеющие лицензию на экспертизу промышленной безопасности.

В свою очередь, Федеральный горный и промышленный надзор России представляет Министерству финансов Российской Федерации информацию о страховщиках, не выполняющих условия, установленные договором страхования.

Организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты, организуют идентификацию опасных производственных объектов. Перечень опасных производственных объектов, которые эксплуатирует Страхователь, определяется по результатам экспертизы промышленной безопасности. По окончании идентификации составляются идентификационные листы учета опасных производственных объектов, которые представляются в страховую организацию.

Страховые организации (страховщики) используют данные идентификационных листов для определения размера страховой суммы и страхового тарифа по договору страхования гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта оформляется заключением договора страхования между страхователем и страховщиком.

В договоре определяются: порядок перечисления взносов, их размер, срок действия договора страхования, размер страховой суммы, вступление договора в силу и другие существенные положения.

Обязанность страховщика по страховой выплате распространяется на страховые случаи, происшедшие в период действия лицензии страхователя на право эксплуатации опасного производственного объекта.

Важным аспектом рассматриваемой проблемы является то обстоятельство, что организация–страхователь (имеется в виду организация, эксплуатирующая объект) не получит право на эксплуатацию (вид деятельности и услуги) до тех пор, пока не заключит договор с одним из страховщиков. Например, для получения лицензии Федерального горного и промышленного надзора России на эксплуатацию особо опасного производственного объекта наряду с необходимыми документами эксплуатирующая организация, представляет:

- договор страхования ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;
- копию платежного поручения об оплате по договору страхования.

Кроме того, в лицензиях на эксплуатацию опасного производственного объекта органами Федерального горного и промышленного надзора России делается запись об обязанности организации-страхователя на момент начала эксплуатации и на протяжении всего периода эксплуатации опасного производственного объекта ответственности за причинение вреда при эксплуатации.

Территориальные органы Федерального горного и промышленного надзора России и МЧС привлекают при необходимости к расследованию аварий с опасными производственными объектами страховщиков с целью уточнения обстоятельств аварий и размеров вреда, причиненного здоровью или имуществу, а также окружающей природной среде.

Страхование промышленных рисков позволяет не только создать запас финансовых средств на случай чрезвычайной ситуации, но и использовать часть этих средств на предупреждение аварий и катастроф в промышленности.

Страховая организация, в соответствии с установленным Министерством финансов Российской Федерации порядком, формирует в размере 5 % от собранных страховых платежей резерв, предусмотренный в структуре страховых тарифов по данному виду страхования для предупредительных мероприятий.

Средства резерва предупредительных мероприятий должны направляться на участие в финансировании:

- разработки информационного обеспечения системы страхования ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта, создания банков данных опасных производственных объектов, банков данных аварий и инцидентов;

- проведения научно-исследовательских работ в области обеспечения промышленной безопасности, предупреждения аварий, уменьшения причиняемого вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей природной среде, предусмотрев в их числе анализ страховых случаев и факторов риска;

- мероприятий, направленных на снижение риска аварий и повышение уровня промышленной безопасности и противоаварийной устойчивости застрахованных опасных производственных объектов.

Условия договора страхования между Страхователем и Страховщиком жестко определены Правилами страхования гражданской ответственности и не могут быть изменены по объемам страховой защиты.

Объектом страхования (защиты) являются имущественные интересы Страхователя, связанные с его обязанностью в порядке, установленном гражданским законодательством, возместить ущерб, нанесенный жизни, здоровью или имуществу третьих лиц или окружающей природной среде в результате аварии, произошедшей на эксплуатируемом Страхователем опасном производственном объекте. В свою очередь, производственный объект, в отношении которого заключается договор страхования, должен отвечать требованиям промышленной безопасности, которые подтверждаются представлением Страхователем документов в соответствии с ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 года. Это значит, что задолго до получения лицензии эксплуатирующей организации необходимо привести объект к уровню безопасности, соответствующему действующим нормативным документам.

Наличие договоров страхования ответственности, эксплуатирующих опасные производственные объекты организаций, контролируется территориальными органами исполнительной власти, органами государственного надзора и контроля.

Таким образом, страхование в сфере промышленной безопасности представляет собой реальный шаг на пути снижения риска ЧС в современных условиях.

19.2. Нормативно-правовое регулирование вопросов предупреждения ЧС

Во многих развитых странах действуют законы, аналогичные принятому 20 июня 1997 г. Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Их необходимость стала очевидной

после крупных аварий с человеческими жертвами и ущербом для окружающей среды на химических, нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих заводах, на шахтах и металлургических комбинатах. Последствия этих аварий не были бы настолько масштабными, если бы руководство и персонал предприятий, местные органы власти и аварийно-спасательные службы были подготовлены к ним и имели планы действий на случай аварии. Конечно, превентивные мероприятия стоят немалых денег, но ликвидация последствий аварий обходится намного дороже. И если за аварию расплачивается предприятие, то ему выгоднее вкладывать деньги в обеспечение безопасности, чем доводить дело до такой расплаты. Именно эта экономическая целесообразность безопасности устанавливается и гарантируется соответствующими законами.

Европейское Экономическое Сообщество приняло Директиву № 82/501/ЕЭС «О предотвращении крупных промышленных аварий», которой впервые определялись критерии отнесения объектов к категории опасных, а ответственность за аварии возлагалась на предприятия. Директива обязала предприятия принимать меры по обеспечению готовности к возможным авариям, а государственные органы – осуществлять надзор за соблюдением ее требований. Одно из основных положений этой Директивы, получившей название «Директива Севезо» (по имени итальянского города, в котором произошла трагедия из-за крупной аварии на химическом предприятии), требует представлять информацию о производственном объекте всем заинтересованным лицам.

В 1992 г. Организация Объединенных Наций приняла Конвенцию о трансграничном воздействии промышленных аварий, которую подписали 72 страны, в том числе и Россия. Цель этой Конвенции – «предотвращение промышленных аварий, обеспечение готовности к ним и ликвидации последствий аварий, которые могут привести к трансграничному воздействию». Она устанавливает перечень опасных веществ, наличие которых на производственном объекте служит основанием для отнесения его к категории опасных. Федеральный закон Российской Федерации «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» учитывает все основные положения Конвенции ООН.

Идея разработки законодательного акта о промышленной безопасности в России возникла не случайно. Именно в это время (после распада СССР) заметно ухудшилось состояние промышленной безопасности. Помимо общих для всех стран причин повышения аварийности, связанных с усложнением технологических процессов и укрупнением производств, на нее влияла и обострившаяся социально-экономическая обстановка. В ходе реформ изменились взаимоотношения между государственными органами управления и промышленными предприятиями, нарушились вертикальные системы управления, в министерствах и ведомствах были практически упразднены службы, осуществлявшие ведомственный контроль за безопасностью, разрушились старые хозяйственные связи, что крайне затруднило материально-техническое обеспечение предприятий. В это же время

снизились расходы на безопасность – все это и стало причиной увеличения роста аварийности в промышленности. Между тем предприятия практически не несли юридической ответственности за нарушение норм промышленной безопасности. Таких норм, действующих в новых условиях хозяйствования, практически не было.

В Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» предпринята попытка или, во всяком случае, открыта перспектива установления норм дисциплинарной, административной и уголовной ответственности. Соответствующие его положения отсылают к действующим Уголовному, Гражданскому кодексам и Кодексу РСФСР об административных правонарушениях.

За время с 1993 по 1996 гг. появился целый ряд новых законов, регулирующих отношения в области безопасности на предприятиях – Основы законодательства об охране труда, Федеральные законы: «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О пожарной безопасности», «Об экологической экспертизе». В результате для предприятий, аварии на которых могут произойти с ничтожно малой вероятностью, а последствия их практически не представляют опасности для населения и окружающей среды, отношения в области безопасности оказались в определенной степени регулируемые действующим законодательством. Но этого не было достаточно для потенциально опасных объектов. Уменьшение риска аварий на них требует специальных правовых механизмов, которые и устанавливаются Федеральными законами: «Об использовании атомной энергии», «О безопасности гидротехнических сооружений» и, наконец, «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» к категории опасных относит те из них, на которых так или иначе присутствуют (хранятся, используются, перерабатываются, производятся и т. п.) опасные вещества. Этот закон соответствует критериям Конвенции о трансграничном воздействии промышленных аварий. При количествах веществ, равных и больших, чем предлагает Конвенция, к объекту применяются дополнительные меры правового регулирования. Закон вводит еще один критерий отнесения производственных объектов к опасным – использование на них сложных технических устройств, ведение горных работ и работ в подземных условиях.

Основными механизмами регулирования промышленной безопасности в соответствии с законом являются:

- декларирование безопасности;
- лицензирование промышленной деятельности;
- страхование ответственности.

Не менее важны для регулирования промышленной безопасности требования Закона о сертификации оборудования и экспертизе промышленной безопасности. Закон устанавливает, что руководители

предприятий или организаций, в которых эксплуатируется опасный производственный объект, обязаны обеспечить укомплектованность штата, допускать к работе только лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний, а также организовать подготовку и аттестацию работников в области промышленной безопасности.

Кроме того, руководитель предприятия должен приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по предписанию федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте. В случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность, могут проводиться мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте. Следует также оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии, анализировать причины инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике, вести учет аварий.

Недостатки существующей практики обеспечения безопасности промышленных объектов повышенной опасности связаны отчасти и с недостатками в организации надзора и контроля за деятельностью опасных производственных объектов. Помимо государственного надзора, осуществляемого специальным органом, уполномоченным Президентом Российской Федерации или по его поручению Правительством Российской Федерации, закон вменяет в обязанность самому предприятию контролировать состояние безопасности опасного производственного объекта. Это требование закона тем более актуально, что в последнее время отчетливо обозначилась тенденция к ликвидации подразделений по технике безопасности на предприятиях в целях экономии средств.

Принятый закон создает правовую базу для деятельности Федерального горного и промышленного надзора России (Госгортехнадзора России), основная задача которого – добиваться соблюдения требований промышленной безопасности, снижения аварийности и травматизма на опасных производственных объектах. Основные нормы и механизмы, содержащиеся в законе, проверены мировой и отечественной практикой и, безусловно, будут способствовать устойчивому функционированию промышленного производства, нормальной жизнедеятельности человека и развитию экономики страны.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое страхование техногенных рисков?
2. Какие организации имеют право страховать риски?

3. Почему страхование рисков актуально?
4. Кто такие страхователь и страховщик?
5. Какую роль в области промышленной безопасности играет страхование?
6. Можно ли страховать имущество от природных рисков?

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

20.1. Актуальные проблемы управления безопасностью

Задача обеспечения безопасности потенциально опасных промышленных объектов – одна из важнейших слагаемых работы МЧС России, органов управления территориальных подсистем РСЧС, органов госнадзора России. Решение проблем обеспечения безопасности при утверждении существования ненулевого риска реализации опасностей достигается управлением безопасностью и обеспечением приемлемого риска.

Под понятием «управление безопасностью и риском» понимается комплекс мероприятий, включающий:

- выявление существующих опасностей и механизмов их реализации;
- прогнозирование последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- осуществление надзора и контроля в области обеспечения безопасности населения;
- планирование мероприятий по предупреждению ЧС;
- планирование действий органов управления и сил в ЧС;
- планирование мероприятий по жизнеобеспечению пострадавшего в ЧС населения;
- организация управления силами и средствами на всех уровнях;
- создание резервных фондов (запасов) материальных и финансовых средств;
- обеспечение целенаправленной налоговой политики;
- нормативно-правовое регулирование (обеспечение) вопросов безопасности.

Анализ ситуации позволяет сделать вывод о том, что в условиях продолжающегося экономического кризиса и связанным с ним резким в увеличении аварийности в техносфере вопросы обеспечения безопасности на потенциально опасных объектах решаются по остаточному принципу. Средства промышленных предприятий часто идут в лучшем случае на оплату труда. В то же время список промышленных аварий стремительно растет.

Следствием такой ситуации стало принятие Правительством РФ, МЧС России комплекса адекватных мер противодействия развивающемуся процессу.

Сегодня приняты и выполняются субъектами Федерации, органами управления РСЧС Постановление Правительства РФ № 675 от 1.07.95 г. «О декларации безопасности промышленного объекта», Приказ МЧС № 529 от 23.07.95 г. «О декларации безопасности промышленного объекта РФ», Приказ МЧС № 569 от 15.08.95 г. «О развитии системы предупреждения

чрезвычайных ситуаций на территориальном уровне», Приказ МЧС и Госгортехнадзора России № 222/59 от 4.04.96 г. «О порядке разработки декларации безопасности промышленного объекта Российской Федерации» и целый ряд ведомственных документов, каждый из которых справедливо требует активных превентивных мер от ОУ РСЧС территорий и объектов экономики, сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС. В частности, широко развернута процедура декларирования безопасности промышленных объектов и лицензирования деятельности производств, объектов экономики, представляющих угрозу для рабочих, служащих и населения.

В целях организации работы по сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда Министерство труда и социального развития Российской Федерации приняло и исполняет Постановление № 12 от 14 марта 1997 г. «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда».

Однако на этапе реализации достаточно жестких требований министерств по обеспечению безопасности обозначилась проблема, связанная с тем, что промышленные объекты не имеют специалистов в сфере обеспечения безопасности требуемого сегодня уровня. Крупный промышленный объект не может самостоятельно, к примеру, разработать Декларацию безопасности из-за сложности самого производства, небольшие предприятия – из-за отсутствия специалистов, знающих рассматриваемый вопрос. В такой ситуации объекты – заложники собственных опасностей требуют не столько контроля со стороны территориальных органов управления РСЧС в сфере обеспечения безопасности, сколько серьезной помощи и внимания.

С другой стороны, на территориальные органы управления РСЧС сегодня возложена крайне сложная и многоплановая задача предупреждения ЧС в техносфере. Сложная еще и потому, что наши управления ГОЧС укомплектованы специалистами в области гражданской обороны.

Активная работа на объектах экономики (потенциально опасных объектах) предполагает глубокие знания вопросов обеспечения промышленной безопасности, знания методик экспертизы, аттестации, сертификации потенциально опасных объектов, принципов и практических вопросов защиты населения, технологий спасательных работ, знания обширного перечня нормативных федеральных и ведомственных документов, при этом не забывая и вопросов гражданской обороны.

Ситуация такова, что офицеры управлений ГОЧС должны быть компетентны в вопросах обеспечения безопасности, рассматриваемых органами Госнадзора России: Госгортехнадзором, Госатомнадзором, Госкомсанэпиднадзором, Госветнадзором, Госпожнадзором (Всероссийская служба ППС) и другими надзорными и контрольными органами. Управление ГОЧС как организующее и координирующее звено, как рабочий орган КЧС обязан знать рычаги управления и уметь эффективно пользоваться ими,

представляя, какую функцию в общей сложной системе обеспечения безопасности эти рычаги выполняют.

Одна из существенных проблем практического решения вопросов безопасности в техносфере – отсутствие достаточной нормативной и законодательной базы. Чувствуется недостаток полномочий Управлений ГОЧС (Госгортехнадзор России имеет больше), нет документов федерального уровня, обязывающих отрабатывать вопросы взаимодействия территориальных подсистем РСЧС.

Интересы госнадзорных органов и Управлений ГОЧС сталкиваются на территориях объектов экономики. Тут же обнаруживаются разногласия в применении методик прогнозирования. При этом трудно отдать предпочтение какой-то конкретной, так как многие методики не утверждены МЧС, а утвержденные не всегда используются госнадзорными органами. Вывод один – найти общий знаменатель и определить на межведомственном уровне единые для всех методики прогнозирования, учитывая богатый опыт профильных НИИ, таких как НИИПО, Федеральный центр судебной экспертизы, Госгортехнадзор России, РАН, Госатомнадзор и др.

На протяжении многих десятилетий в министерствах и ведомствах сложилась практика разработки отчетных документов, определенных ведомственной принадлежностью каждого объекта и требованиями местной администрации. Помня древнюю мудрость о том, что шансы на успех больше имеет тот, кто имеет больше информации, органы управления и в той, и в этой системе хозяйствования методом анализа отчетных документов получают возможность иметь обратную связь с подведомственными структурами. В данном случае имеются в виду объекты экономики.

Действительно, первым шагом на пути предупреждения чрезвычайных ситуаций является определение, обнаружение и идентификация опасностей, способных в случае их реализации привести к чрезвычайной ситуации. Определение опасностей и их идентификация проводятся методом получения и анализа огромного потока информации. При этом информация получается не только из документов, посвященных проблеме обеспечения безопасности, но и из ряда не связанных с рассматриваемой темой источников.

Представим объект экономики как банк информации. Различные организации (ведомственные и территориальные) получают информацию в сфере своей компетенции. Поток ее огромен. При этом очень часто отдельные вопросы отрабатываемых на объектах экономики отчетных документов повторяются по сути и различны по оформлению. С точки зрения эффективности использования информации это далеко не самый удобный вариант (на фоне современных экономических условий).

Сегодня ПОО экономики в соответствии с рядом федеральных, территориальных и ведомственных требований обязаны разрабатывать весьма объемный перечень отчетных и планирующих документов:

- производственно-технический паспорт предприятия;
- план ГО (для определенной категории);

- план действий органов управления подсистем РСЧС в ЧС;
- экологический паспорт;
- декларация безопасности промышленного объекта;
- паспорт безопасности веществ (материалов), используемых на объекте;
- акты проверки государственных надзорных и контрольных органов;
- проектная и технологическая документация;
- документы инспекции по охране труда (карты аттестации рабочих мест);
- отчетные документы, согласно табелю срочных донесений, документы КЧС объекта (см. журнал «ГЗ», 1996 г., № 11) и другие.

Информация в них часто повторяется, а ее неоднобразное оформление затрудняет работу территориальных органов управления, обобщающих и анализирующих представляемый материал.

В проблемах повседневной деятельности мы стали забывать конечную цель разработки документов на уровнях объект – территория. Цель, которую преследует достаточно трудоемкая бумажная работа – анализ и контроль реального состояния положения дел в таких как:

- состояние защищенности населения;
- выявление источников опасностей;
- состояние устойчивости функционирования объектов экономики в ЧС, в том числе заблаговременное планирование тех мероприятий по организации управления, которые должны выполняться специалистами автоматически по плану (по отработанному ранее алгоритму действий) в условиях чрезвычайных ситуаций, либо в «чрезвычайных условиях».

Одним из важнейших механизмов управления безопасностью и риском в ЧС является заблаговременное планирование действий органов управления и сил. Руководящий состав РСЧС в повседневной деятельности детально отрабатывает возможные варианты действий в условиях, когда время на анализ обстановки будет крайне ограниченным. По аналогии с механикой можно сказать, что любой план действий (мероприятий) является мощным аккумулятором «управленческой энергии». Планирование действий органов управления, сил и средств – одна из основных составляющих работы специалистов управленческого звена. В ходе планирования они отрабатывают вопросы:

- прогнозирование обстановки;
- состав привлекаемых сил, средств и резервов;
- организация и порядок взаимодействия;
- алгоритм действий в различных ситуациях;
- начало и завершение мероприятий;
- финансирование мероприятий.

Планирование действий ОУ РСЧС – это возможность обеспечения работы в критических ситуациях, когда времени на анализ обстановки, организацию взаимодействия и принятие решения нет. Однако при всей

важности такой технологии сегодня в ней обнаруживается одно из уязвимых мест любого планирования. Дело в том, что на все случаи жизни вариантов действий не предусмотреть. Жизнь более изобретательна и трудно предсказуема. В связи с этим ее свойством планы действий органов управления в ЧС, отрабатываемые в текстовом варианте, удобны лишь до тех пор, пока спрогнозированная в них обстановка соответствует действительности, что бывает, как показывает опыт, крайне редко. Любое изменение обстановки, не предвиденное планом, приводит к необходимости оперативной корректировки ранее запланированных действий. Современные «бумажные» планы оказались громоздкими и неудобными к применению в быстро изменяемой обстановке. Реально, на практике часто в чрезвычайных ситуациях специалисты органов управления вообще не прибегают к помощи планов, изначально понимая, что ситуация не соответствует прогнозируемой планом. Экстренное реагирование выполняется набело при использовании лишь информации о составе и состоянии сил и средств. Поэтому хорошо отработанный план действий органов управления подсистем РСЧС в ЧС характеризуется большой продолжительностью использования и требует от управленцев лишь отдельных уточнений, корректировок, контроля выполнения запланированных мероприятий и сводит часть работы к указаниям для нижестоящих звеньев, а не к приказам.

Надо отметить еще один важный недостаток современных документов планирования действий и отчетных документов – сложность и трудоемкость их анализа вышестоящими органами управления, проблемы с корректировкой и использованием в реальных условиях. Территориальные органы управления РСЧС сегодня успевают, в лучшем случае, констатировать получение документов от объектов, но не успевают их анализировать. В свою очередь, органы управления территорий на основе анализа получаемой информации планируют свои действия и резерв финансовых средств для их выполнения. Круг замыкается.

В то же время вполне резонно использование современных мощностей вычислительной техники для планирования мероприятий и действий органов управления в условиях дефицита времени. Электронные планы обеспечивают возможность быстрой корректировки в соответствии с обстановкой и одновременно позволяют автоматизировать процесс управления в ЧС. К сожалению, в этой технологии мы не являемся пионерами.

Сегодня логично практически использовать те системы и технологии, которые уже хорошо зарекомендовали себя в системах управления. Но о них разговор ниже.

Среди отмеченных есть еще одна серьезная проблема качественного, своевременного информационного обеспечения работы территориальных подсистем РСЧС. К сожалению, территориальные уровни управления часто сталкиваются с необходимостью формирования справочной (обобщенной) информации по объектам экономики в сжатые сроки. Ограничение по срокам разработки документов в вышестоящие инстанции приводит к резкому

ограничению представляемых сведений по достоверности, так как сбор информации – процесс, как показывает практика, затяжной. Решить эту проблему поможет применение современных информационных технологий на территориальном уровне.

Таким образом, налицо необходимость оптимизировать бумажотворческий процесс планирования и разработки отчетных документов. Суть оптимизации заключается в обеспечении эффективного использования разрабатываемых на объектах и территориях отчетных документов и планов мероприятий. Каждая цифра, каждый показатель должны «работать», должны автоматически учитываться при прогнозировании последствий возможных ЧС на опасных объектах, при планировании действий ОУ в ЧС, при оценке обстановки и принятии решения на проведение АСР. Для достижения такой цели предложено специальное программное обеспечение и обработка информации на ПЭВМ.

20.2. Современные информационные технологии

Основываясь на современных взглядах, под информационной технологией будем понимать совокупность методов, способов и процедур формирования, хранения, обработки и потребления информации определенной организационно-технической или иной структурой с использованием выбранного комплекса информационной техники и электронно-вычислительных средств.

Развитие информационной технологии неразрывно связано с применением вычислительной техники и информационно-измерительных систем, заменой традиционных носителей информации, например, таких как бумага или механические системы – машинными носителями.

В современной информационной технологии широко используются методы и средства формирования и применения баз данных и баз знаний, языки высокого уровня, непроцедурные языки управления данными, видеотерминальная техника, специализированные и серийные процессоры, а также качественно новые формы информационной поддержки деятельности человека, такие как экспертные системы, автоматизированные системы планирования, автоматизированные системы разработки отчетных документов (как переходный вариант к безбумажной технологии).

Фундаментальным компонентом современной информационной технологии является аналитическая деятельность с максимально возможным применением человеко-машинных процедур.

Основу новой информационной технологии составляют распределенная компьютерная техника, программное сервисное, служебное и специальное обеспечение, коммуникационные системы, системы связи и датчики. Современная техника дает возможность специалисту повысить эффективность управления за счет увеличения объема, надежности и скорости выполнения операций по обращению с информацией.

Выделяют две стратегии внедрения новой информационной технологии в ту или иную организационно-техническую структуру.

По первой стратегии информационная технология приспособливается (адаптируется) к указанной структуре без ее изменения, предусматривается лишь локальная модернизация сложившихся методов управления.

По второй – организационно-техническая структура рационализируется исходя из возможности достижения максимальной эффективности технологии.

При обеих стратегиях предусматривается полное сопряжение информационной и организационно-технических структур.

Сегодня выгодно интегрировать программное обеспечение в широко распространенные системы – системы массового пользования. Такой подход обеспечивает привлекательность управленческих проектов и имеет массу преимуществ по отношению к специально и узкоспециализированным системам. Среди преимуществ можно отметить:

- удобство пользования и обслуживания;
- отпадает необходимость специальной подготовки пользователя;
- общедоступность и распространенность;
- проверенное временем техническое совершенство;
- возможность дальнейшего развития.

В органах управления сегодня широко распространены такие системы как ИНТЕРНЕТ и подсистема ИНТРАНЕТ. Последняя представляет систему корпоративной сети, что наиболее удобно в современных условиях. (По заключению Центрального управления кризисной ситуации (ЦУКСа)).

Известно, что смысл и содержание любого процесса управления непосредственно связаны с той предметной областью, в которой он осуществляется. Исходя из современных представлений об информационной технологии, к предметной области управления безопасностью и риском при техногенных воздействиях следует отнести:

- объекты, являющиеся источниками и реципиентами техногенной опасности;
- персонал опасных объектов и население;
- социально-экономические, управленческие, мониторинговые и контрольные структуры и системы;
- явления и процессы, обуславливающие возникновение и формирование факторов техногенного воздействия.

Правильная интерпретация информации о состоянии и функционировании указанных выше объектов и структур, о их взаимосвязях, а также о явлениях и процессах обеспечивается их адекватным и корректным описанием с применением соответствующего математического аппарата. Совокупность этих описаний составляет модель предметной области.

На языке информатики модель рассматриваемой предметной области может быть названа концептуальной частью базы знаний управления безопасностью и риском при техногенных воздействиях. Составными

элементами базы знаний также являются базы данных и алгоритмы решений управленческих задач. Сегодня в информационной технологии предусматривается использование ПЭВМ, а в состав базы знаний включается и прикладное программное обеспечение. В области обеспечения безопасности населения и предупреждения чрезвычайных ситуаций в техносфере предполагается следующая технология.

Каждый объект экономики в пределах рассматриваемой административно-территориальной единицы готовит электронный банк данных по единой структуре, учитывающей информацию по всем заинтересованным в этой информации службам (налоговая инспекция, отдел государственной регистрации предприятий, экспертные организации, управления ГОЧС, органы государственного надзора и контроля, вторые отделы АТЕ и т. д.). Специальное программное обеспечение выбирает нужную пользователю информацию и формирует отчет (справку) в удобной пользователю форме либо в строго установленной форме донесения. На территориальном уровне управления такая система позволит работать со списком объектов.

Так приступили к разработке универсальной информационно-справочной открытой компьютерной системы (ИСС) «Регион», которая позволит объектовым органам управления в полуавтоматическом интерактивном режиме создавать на основе используемого в их деятельности широкого спектра показателей компьютерную базу данных, применяемую при следующих обстоятельствах:

- прогнозировании возможных ЧС и определении их характера;
- прогнозировании последствий ЧС на объектах;
- оценке обстановки;
- оценке возможного прямого экономического ущерба;
- планировании действий ОУ в ЧС;
- принятии решения на проведение аварийно-спасательных работ, а также некоторые вопросы оперативного управления в ЧС;
- формировании основных документов, в том числе ПРГ (МП) за объект или АТЕ; план ГО; план действий ОУ в ЧС; отчетные и оперативные графические документы на основе ГИС, входящих в состав ИСС «Регион»; декларацию безопасности промышленного объекта РФ; документы в соответствии с табелем срочных донесений и другую информацию, формирование которой осуществляется на основе единой базы данных.

Разрабатываемая ИСС призвана объединить имеющиеся на объектах экономики материалы документов различной ведомственной принадлежности в интересах решения задач предупреждения ЧС на объекте и территориях, эффективного поиска и использования необходимой информации. Имея такой инструмент, объект легко справится с разработкой отчетных документов, при этом в территориальные органы управления представится не только отчетный документ, но и соответствующая ему информация на магнитном носителе (в перспективе – по вычислительной сети). Такое решение обеспечивает

оперативную обработку информации на территориальном уровне и нашло положительный отклик у специалистов из регионов МЧС РФ.

Для территориальных органов управления подсистем РСЧС (район, город, область) ИСС «Регион» может использоваться для оперативного получения информации по объектам экономики в пределах заданной территории в целях обеспечения поддержки принятия решений органами управления Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС при планировании, организации и проведении аварийно-спасательных работ в зонах ЧС.

ИСС «Регион» может входить структурным функциональным звеном в систему автоматизированного управления в ЧС и обеспечить контроль за деятельностью предприятий как в повседневном режиме работы, так и в ЧС.

Важным достоинством ИСС является возможность интеграции в автоматизированную информационно-управляющую систему (АИУС) РСЧС.

Предполагается, что система обеспечит накопление и редактирование следующей информации:

- общие сведения по каждому объекту экономики и жизнеобеспечения на заданной территории;
- производственные показатели;
- параметры по использованию материальных и энергоресурсов;
- планы объектов и их привязку к плану местности;
- качественные и количественные показатели, изложенные в Декларации безопасности потенциально опасных объектов и План действий ОУ в ЧС.

ИСС имеет универсальные функции поиска объектов (из общего списка) по заданным условиям:

- категоризованные;
- объекты с непрерывной технологией производства;
- объекты жизнеобеспечения и др.

По выбранным объектам ИСС позволяет получать:

- списки телефонов должностных лиц;
- общее количество РиС на выбранных объектах;
- общее количество РиС, находящихся в зоне ЧС;
- общее количество сил и средств РСЧС на отдельных участках;
- общая потребность в материальных и энергоресурсах;
- обеспеченность РиС, населения ЗС, СИЗ, МСИЗ и другие параметры, рассчитываемые в соответствии с утвержденными формами донесений;
- основные сведения, используемые в расчетных программах прогнозирования обстановки в ЧС.

Система обеспечивает работу ряда функций:

- прогнозирование обстановки на объектах экономики, транспорте и территориях (в т. ч. по параллельным методикам);
- прогнозирование последствий взрыва промышленных ВВ;

- прогнозирование последствий взрыва ГВС в помещениях и на открытых площадках;
- прогнозирование последствий взрыва ПВС;
- прогнозирование последствий взрыва боеприпасов;
- прогнозирование последствий аварий с выбросом ОХВ;
- прогнозирование последствий аварий на гидротехнических сооружениях;
- прогнозирование последствий взрыва расплава металлов на производствах;
- прогнозирование обстановки при возникновении лесных пожаров и т. д.;
- использование обширной справочной информации;
- эффективная работа с графической информацией (картами);
- использование специальных программ АРМ специалистов;
- эффективная разработка планов и документов;
- отслеживание выполнения запланированных мероприятий в реальном масштабе времени;
- создание и совершенствование базы нормативно-правовых документов.

Такая система облегчит разработку и корректировку разделов Паспорта АТЕ и Плана действий органов управления территориальных подсистем РСЧС в ЧС. При прогнозировании обстановки необходимые показатели будут автоматически использоваться в расчетных программах. Использование технологии ИСС Регион приведет к тому, что создаваемые и распечатываемые с помощью этой системы планирующие документы станут лишь второстепенным (запасным) элементом работы ОУ РСЧС. На смену бумажным планам придет удобная система оперативного планирования действий с элементами автоматизации управления в ЧС.

Отдельные элементы этой ИСС уже применяются в Читинской области в оперативных целях. Разрабатываемая система оказалась оригинальной и интересной. Работа, проводимая специалистами ГОЧС ЦАО Москвы, ТЦ «Поиск», нашла поддержку на объектовом уровне.

Уже есть положительный результат такой работы, цель которой – реальная помощь объектам и территориям, возможность использования новых информационных технологий в управлении безопасностью и риском и экстренном реагировании в ЧС.

В интересах самой Академии ИСС «Регион» является существенным дополнением к единому пакету программ (ИСС Безопасность-1, Картография, Спасение-1, Прогноз-1) организации и проведения деловых игр с органами управления подсистем РСЧС.

Создаваемая информационно-справочная система «Регион» открывает широкие возможности внедрения передовых информационных технологий в практику решения задач по предупреждению чрезвычайных ситуаций на объектовом и территориальном уровнях управления.

Таким образом, предлагаемая система призвана решить одну из важнейших задач – эффективное использование большого объема информации в интересах предупреждения ЧС:

- обеспечение эффективной работы территориальных и объектовых органов управления по подготовке исходных данных для прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций как техногенного, так и природного характера;

- учет наиболее важных с точки зрения обеспечения безопасности населения параметров всех объектов и учреждений, расположенных в пределах рассматриваемой административно-территориальной единицы (АТЕ);

- обеспечение единых подходов и методик обработки информации по вопросам предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера в пределах одной АТЕ;

- обеспечение качественной и быстрой разработки отчетных и планирующих документов органами управления объектового и территориального звена.

Исходными данными для информационно-справочной системы являются сведения, изложенные в Техническом паспорте каждого рассматриваемого предприятия, учреждения, указываемые в Декларации безопасности промышленных объектов, их технико-экономические показатели и генпланы, представляемые объектами экономики в территориальные органы управления согласно таблице срочных донесений.

20.3. Новейшие отечественные и зарубежные WEB-ресурсы

Для решения задач по оперативному управлению Единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны в МЧС России разработано специальное программное обеспечение и геоинформационные ресурсы. Отметим некоторые из них.

Специальное программное обеспечение **«Система оперативного управления» – СПО СОУ**, с помощью которой получают доступ ко всей информации в едином информационном пространстве с получением графических изображений на картах.

Последующее интегрирование оперативной информации достигается при помощи специального программного обеспечения **«Интегрированная информационно-управляющая система» – СПО ИИУС**, которое позволяет анализировать и принимать управленческие решения на основе введенных в систему данных. Рабочая область главного окна системы представляет собой мировую карту с возможностью подключения различных видов картографической подложки для достижения оптимального отображения необходимой информации.

Оперативная обстановка на территории РФ фиксируется с помощью информационного ресурса **«Космоплан»**, который разработан МЧС России и

составляется на основе космических снимков. На его основе реализуются задачи МЧС в части, касающейся наблюдения и анализа обстановки на всей территории России.

Наиболее информативным для отслеживания природных пожаров является **геоинформационный ресурс «Каскад»**, который также разработан в МЧС России. Система содержит информацию, основанную на данных после обработки космических снимков. Дистанционное зондирование Земли из космоса позволяет проводить эффективный мониторинг и прогнозирование пожарной опасности, оценивать пройденные огнем площади и последующее развитие огненной стихии, определять сроки наступления пожароопасного периода в лесах, составлять прогноз вероятности возникновения пожаров, управлять силами и средствами при возникновении ЧС.

В настоящее время в качестве графической информационной системы в ЦУКС используется программа ГИС **«ИнГЕО»** – инструментальная геоинформационная система. Ее возможности достаточно ограничены, используется как информационно-справочная система. Дальнейшее использование требует оптимизации и совершенствования.

Одним из мощнейших программных продуктов, получивших широкое распространение в нашей стране, является геоинформационная система **«MapInfo»**. Достоинства программы состоят в возможности накладывания множества слоев информации, и обрабатывать интегрированные данные. На карту **«MapInfo»** можно наносить любую дополнительную информацию и получать тематические карты, включая карты 3D. **«MapInfo»** позволяет сохранять карту в формате многослойного PDF-файла. Программный продукт **«MapInfo»** используется также экологами для слежения за состоянием окружающей среды, поставщиками услуг сотовой связи, страховыми компаниями и т. д.

Успешно внедрять пространственные технологии во многих областях позволяет современная высокотехнологичная платформа **«ArcGIS»**, которая имеет множество приложений, в том числе бесплатных. Линейка настольных продуктов **«ArcGIS»** помогает грамотно и эффективно выстроить процессы по созданию, редактированию и комплексному анализу пространственных данных. **«ArcGIS»** позволяет интегрировать множественные факторы и выявлять тренды взаимосвязей между ними.

Стоимость программных продуктов **«MapInfo»** и **«ArcGIS»** относительно высокая, однако, как показал опыт, их внедрение быстро окупается. С учетом возрастающего вала техногенных катастроф без их внедрения нельзя эффективно решать возлагаемые на МЧС задачи. Как уже неоднократно отмечалось ранее, сегодня акценты в работе подразделений МЧС следует переносить на превентивные мероприятия, прогноз возможных ЧС. А такая задача может решаться только путем внедрения самых современных геоинформационных систем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что понимают под управлением безопасностью и риском?
2. Что понимают под прогнозом ЧС?
3. Что понимают под мониторингом территорий?
4. Какие вопросы решаются в процессе планирования действий органов управления?
5. Какие современные информационные технологии используются в управлении безопасностью?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с требованиями федеральных законов органы государственной власти субъектов РФ и органы местного самоуправления обязаны содействовать устойчивому функционированию объектов промышленности и сельского хозяйства, осуществлять финансирование мероприятий в области защиты населения и территорий от ЧС. Согласно этим же законам, федеральные органы исполнительной власти обязаны разрабатывать и осуществлять организационные и инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости функционирования отраслей в ЧС и военное время.

В заключение кратко коснемся перспектив развития безопасности в ближайшем будущем. Удовлетворяющий общество уровень безопасности в настоящее время осуществляется исходя из определенных принципов. На основе анализа международной и отечественной практики к ним можно отнести:

- принцип безусловного примата безопасности и приоритета сохранения здоровья над любыми другими элементами качества жизни;
- принцип приемлемой опасности и риска, в соответствии с которым устанавливаются нижний допустимый и верхний желаемый уровни безопасности;
- принцип минимальной опасности, в соответствии с которым уровень риска устанавливается настолько низким, насколько это реально достижимо исходя из допущения, что любые затраты на защиту человека и окружающей среды являются оправданными;
- принцип последовательного приближения к абсолютной безопасности, т. е. к нулевому риску.

Концепция «абсолютной безопасности» (принцип «нулевого риска») до недавнего времени была фундаментом, на котором во многих странах (в т. ч. Российской Федерации) строились нормативы безопасности. До последнего времени этот подход был оправданным, однако сегодня из-за беспрецедентного усложнения производств и появления принципиально новых технологий концепция «абсолютной безопасности» стала неадекватна внутренним законам техносферы. Эти законы имеют вероятностный характер, и нулевая вероятность аварии достигается лишь в системах, лишенных запасенной энергии. На остальных же объектах (а таких большинство) аварии возможны, их не исключают даже самые дорогостоящие инженерные меры. Эта концепция, называемая концепцией «ненулевого риска», принята в большинстве стран мирового сообщества.

В настоящее время практически все ученые и специалисты исходят из того, что аварийность на производстве – объективный процесс, который требует глубокого изучения, широких аналитических обобщений и проведения экспериментальных работ, поскольку абсолютная безопасность технологических процессов не может быть обеспечена в принципе. Но

имеются все основания для существенного снижения потерь, которые возникают в результате промышленных аварий.

Один из подходов свое прикладное воплощение получил в виде принципа практически достижимого уровня безопасности *as low as practically achievable* (ALAPA), при котором уровень опасности в ходе промышленной деятельности должен быть настолько низким, насколько это может быть осуществимо в данных условиях. Но при этом нужно, чтобы приемлемый уровень безопасности не был в то же время результатом чрезмерных затрат.

Отсюда вытекает введение другого общего принципа – разумно достижимого уровня безопасности, т. е. установление такого низкого уровня опасности, который можно обоснованно обеспечить при существующих условиях. Этот принцип имеет значение для правовой практики, поскольку дает ей основание достаточно широко интерпретировать понятие «разумность» осуществляемых мер по обеспечению безопасности и исходя из этого определять размеры убытков и вину ответственных лиц за нарушение норм закона.

Установление уровня приемлемой безопасности и риска представляет довольно сложную задачу. Для ее решения требуется проведение научного анализа экономических, социальных, экологических, демографических и других факторов, определяющих развитие общества. Такая потребность часто возникает при решении юридических коллизий.

Известно, что общество не может обеспечить удовлетворение своих материальных и духовных потребностей без увеличения масштабов общественного производства. А это влечет за собой увеличение техногенного воздействия на биосферу, элементом которой является человек. Поэтому общество вынуждено большее количество средств расходовать на охрану биосферы, так как от ее состояния зависят и эффективность производства, и комфортность условий жизни людей, их здоровье да и сама возможность существования человека на Земле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверьянов В. Т., Федотов Ю. В., Шепелюк С. И. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование устойчивости: учебное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011. 296 с.
2. Мамедов А. Ш., Паняк С. Г. Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. Екатеринбург: Изд. УГГУ, 2011. 204 с.
3. Рейхов Ю. Н., Раб И. И., Мищенко В. Ф. Объект экономики. Общие сведения. Организация безаварийного функционирования: учебное пособие. Новогорск: Изд. АГЗ МЧС России, 2000. 160 с.
4. Мерцалов В. М., Слепушкин С. Б., Рейхов Ю. Н., Саулин В. Н. Основы устойчивости функционирования объектов экономики и территорий: учебное пособие. Новогорск: Изд. АГЗ МЧС России, 1999. 223 с.
5. Федотов Ю. В. Устойчивость объектов экономики в ЧС: курс лекций / под ред. В. С. Артамонова. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2007. 127с.
6. Мастрюков Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: учебное пособие / М.: Издательский центр «Академия», 2011. 368 с.
7. Безопасность жизнедеятельности. Современные средства поражения и защиты от них: учебное пособие / под ред. В. С. Артамонова. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011. 338 с.
8. Безопасность жизнедеятельности: учебник / ред. Л. А. Михайлов. 2-е изд. М.: АCADEMIA, 2009. 272 с.
9. Болтыров В. Б. Опасные природные процессы: учебное пособие. Екатеринбург: Изд. УГГУ, 2007. 224 с.
10. Акимов В. А., Воробьев Ю. Л., Фалеев М. И. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие. 2-изд. М.: Высшая школа, 2007. 592 с.
11. Истомин А. Н., Головченко Ф. Ф. Устойчивость функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени: учебное пособие. 2-е изд. М.: 2007. 63 с.
12. Мастрюков Б. С. Безопасность чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: учебное пособие для студентов вузов. М.: Академия, 2011. 368 с.

Федеральные законы и постановления Правительства Российской Федерации

- а. Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности

критически важных и потенциально опасных объектов от угроз техногенного, природного характера и террористических актов (ДСП): утверждены Президентом Российской Федерации Пр-1649 от 28.10.2006.

б. Сборник нормативных приказов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: сб. Ч.1 / МЧС России; ред.: Р. Х. Цаликов. М.: ВНИИПО, 2006. 500 с.

2. Федеральный закон «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994. № 68.

3. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении гражданской обороны в Российской Федерации» от 26.11.2007. № 804.

4. Постановление Правительства РФ «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС» от 30.12.2003. № 794.

5. Приказ МЧС России «Об утверждении требований по предупреждению ЧС на потенциально опасных объектах жизнеобеспечения» от 28.02.2003. № 105.

6. Приказ МЧС России «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» от 04.11.2004. № 506.

7. Постановление Правительства РФ «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 13.09.1996. № 1094.

8. Основы единой государственной политики в области гражданской обороны на период до 2010 года: Приказ от 05.01.2004. №12 утвержден Президентом РФ.

9. Постановление Правительства РФ (ред. от 17.12.2014) "О Федеральной целевой программе "Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009 - 2018 годы" от 23.04.2009: Приказ № 365.

10. Постановление Правительства РФ "Основы единой государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2020 года" утверждено Президентом РФ 03.09.2011, приказ № 2613.

11. Поручение Президента РФ от 15.11.2011, Приказ № 3400 "Основы государственной политики в области обеспечения безопасности населения Российской Федерации и защищенности критически важных и потенциально опасных объектов от угроз природного, техногенного характера и террористических актов на период до 2020 года".

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по методическому

по учебно-
комплексу
С.А.Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.08.06 МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ

Направление подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль):

Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

год набора: 2024

Автор: Суднева Е.М., старший преподаватель

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных
ситуациях

(название кафедры)

Зав.кафедрой

(подпись)

Стороженко Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 11.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Горно-технологического факультета

(название факультета)

Председатель

(подпись)

Колчина Н.В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

по теме «Шок. Синдром длительного раздавливания»

1. Что такое травматический шок?
2. Назовите фазы травматического шока и их клиническое течение.
3. Что такое микроциркуляция и чем обусловлено ее нарушение при шоке?
4. Что такое ацидоз и чем он обусловлен при шоке?
5. Назовите кровезаменители гемодинамического действия и препараты для коррекции ацидоза.
6. Назовите периоды течения СДР.
7. Какие основные патологические изменения в организме ведут к развитию СДР?
8. Какие показатели говорят о выходе из состояния шока?
9. Что необходимо сделать при оказании помощи пострадавшему с СДР для уменьшения всасывания продуктов распада тканей из конечности?
10. На коррекцию каких изменений в организме направлена терапия при шоке?

Тестовое задание

Выбрать один правильный ответ.

1. Индекс Алговера-Грубера – это отношение:
 - а) систолического давления к диастолическому;
 - б) пульса к систолическому давлению;
 - в) пульса к диастолическому давлению;
 - г) систолического давления к пульсовому.
2. Для стабилизации гемодинамики при шоке применяют:
 - а) липофундин;
 - б) перфторан;
 - в) полидез;
 - г) гемодез.
3. Первая помощь при СДР включает:
 - а) введение промедола, подачу кислорода, тугое бинтование конечности, охлаждение конечности, транспортную иммобилизацию;
 - б) введение атропина, щелочное питье, иммобилизацию конечности, срочную эвакуацию;

- в) новокаиновую блокаду, иммобилизацию конечности, обезболивание, подачу кислорода;
- г) подачу кислорода, срочную эвакуацию.

Выбрать несколько правильных ответов

4. При СДР пострадавшего до извлечения следует:

- а) обезболить;
- б) дать кислород;
- в) устранить явления нарушения дыхания;
- г) ввести атропин.

5. Для эректильной фазы шока характерно:

- а) неадекватность поведения;
- б) потеря сознания;
- в) возбуждение;
- г) заторможенность.

Определить соответствие

6. Фаза шока и симптомы

1) эректильная;	а) речевое возбуждение;
2) торпидная	б) заторможенность;
	в) повышение АД;
	г) снижение АД;
	д) коматозное состояние

7. Периоды СДР и характерные проявления

1) ранний;	а) острая почечная недостаточность;
2) промежуточный	б) травматический шок;

в) геморрагический шок;

г) вторичная инфекция.

Установить последовательность действий

8. Извлечение из-под завала.

а) освободить голову и верхнюю половину туловища;

б) наложить жгут;

в) обезболить;

г) заменить жгут на тугое бинтование;

д) иммобилизовать конечность;

е) устранить нарушения дыхания.

Закончить предложение

9. Причинами развития острой почечной недостаточности при СДР являются шок, токсемия и?

10. При сдавлении одной или двух конечностей в течение более 4-7 часов развивается форма СДР?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

по Теме «Термические поражения»

1. Какая степень ожога относится к поверхностному, а какая - к глобальному ожогу?
2. Перечислите периоды ожоговой болезни
3. Назовите способы определения площади ожогов и перечислите площадь поверхности различных участков тела
4. Перечислите механизмы действия тока на организм человека
5. Как освободить пострадавшего от действия тока?
6. Как прекратить действие травмирующего фактора при ожоге кипятком, пламенем, химическими веществами?
7. Перечислите периоды замерзания
8. Назовите анатомические слои кожи
9. Перечислите функции кожного покрова

Тестовое задание

Выбрать один правильный ответ

1. Для ожогового шока наиболее характерно:
 - а) падение АД;
 - б) длительная эректильная фаза;
 - в) кровопотеря;
 - г) потеря сознания
2. К глубоким ожогам относятся ожоги:
 - а) I-II степени;
 - б) II-IIIa степени;
 - в) IIIa степени;
 - г) IIIб – IV степени.
3. Ожоговый шок развивается у взрослых при площади ожога:
 - а) более 20%;
 - б) более 5%;
 - в) более 10%;
 - г) более 15%

Выбрать несколько правильных ответов

4. В течении ожоговой болезни различают:
 - а) начало;
 - б) ожоговый шок;
 - в) острую ожоговую токсемию;
 - г) разгар болезни.
5. Лечение ожогов может быть:
 - а) консервативным;

- б) оперативным;
в) интенсивным;
г) открытым.

6. Оперативное лечение ожогов во 2-м и 3-м периодах ожоговой болезни:

- а) отсроченная радикальная некрэктомия с первичной кожной пластикой;
- б) вторичная кожная пластика;
- в) устранение рубцовых контрактур;
- г) туалет ожоговой поверхности.

7. Для оперативного закрытия кожных дефектов используют:

- а) сетчатый трансплантат;
- б) кожные марки;
- в) кожные полоски;
- г) асептические повязки.

Установить соответствие

8. Период течения ожоговой болезни и мероприятия

- 1) ожоговый шок; а) оперативное лечение;
2) выздоровление б) устранение действия повреждающего фактора;

- в) мазовые повязки;
г) лечебная физкультура;
д) обезболивание.

Определить последовательность действий

9. Первая помощь при замерзании:

- а) ввести атропин;
- б) согреть;
- в) госпитализировать;
- г) снять мокрую одежду

Закончить предложения:

10. Второй период ожоговой болезни называется ?
11. Причинами смерти от воздействия тока являются и
12. Фактором, ускоряющим замерзание, является ...?
13. При отморожении II степени образуются пузыри с содержимым ... ?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

по Теме «Отравления»

1. Что такое АХОВ?
2. Что такое химически опасные объекты?
3. Перечислите пути поступления яда в организм и пути выведения яда из организма.
4. Перечислите методы детоксикации организма.
5. Какие средства индивидуальной защиты от химического поражения вы знаете?
6. Какие виды санитарной обработки Вы знаете?
7. Какие рекомендации населению Вы можете дать при угрозе поражения хлором?
8. Какие рекомендации населению Вы можете дать при угрозе поражения аммиаком?
9. Какие рекомендации населению Вы можете дать при угрозе поражения фосфорорганическими соединениями?

Тестовое задание

Выбрать один правильный ответ

1. Наиболее характерные симптомы отравления хлором: а) миоз;

по теме «Термические поражения»

Ситуационная задача 1

У пострадавшего в области спины имеются ожоговые раны с пузырями, наполненными серозной жидкостью, и участками слущенного эпидермиса. В области груди ожоговые раны бурого цвета с выраженным отеком тканей и потерей чувствительности.

1. Определить площадь и глубину поверхностного, глубокого ожога и общую площадь поражения.
2. Пользуясь индексом Франка, определить степень тяжести ожогового шока.
3. Перечислить нарушенные потребности пострадавшего. Определить проблемы пострадавшего, выделить приоритетную проблему, поставить цель.
4. Спланировать мероприятия с их мотивацией.
5. Оценить результат.

Ситуационная задача 2

У пострадавшего после длительного пребывания на улице при низкой температуре воздуха на стопе отмечаются пузыри с геморрагическим содержимым и выраженный отек мягких тканей.

1. Определить глубину поражения. Обосновать ваше решение.
2. Последовательность оказания первой помощи по схеме: манипуляция – цель.
3. Последовательность наложения термоизолирующей повязки.

Ситуационная задача 3

Пострадавший находится под воздействием электрического тока. Оголенный провод касается грудной клетки. С расстояния видны выраженный цианоз лица, отсутствие дыхательных движений грудной клетки, периодически – генерализованные судороги.

Последовательность ваших действий по схеме: действие – его цель.

Ситуационная задача 4

Ребенок 6 лет вылил на ногу кипящую воду из ведра.

Клиника, первая помощь.

Ситуационная задача 5

В январе месяце при температуре воздуха -25°C обнаружен мужчина с симптомами: потеря сознания, пульс едва прощупывается, ослабленное и замедленное дыхание.

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь.

Ситуационная задача 6

Больной после длительного пребывания на улице в холодную сырую погоду жалуется на сильную боль в кисти, образование пузырей содержащих темно-красную жидкость.

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь.

Ситуационная задача 7

Египет, август, температура в тени + 40 °С. Девушка жалуется на слабость, жажду, тошноту, однократную рвоту, шум в ушах. При опросе выяснилось, что она находилась под открытым солнцем в течение 5 часов.

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь.

Ситуационная задача 8

Электрик, при работе на высоте 3 метров получил удар электрическим током. При осмотре ушиб мягких тканей правой руки, судороги, сознание сохранено, дыхание и сердечная деятельность в норме. На ладони левой руки ожог (изменение цвета кожи).

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь.

Ситуационная задача 9

Лето, температура воздуха + 30 °С, у пожилой женщины после длительного пребывания на открытом воздухе на даче наблюдается нарушение психики (бред, галлюцинации), температура тела 40,2 °С, зрачки расширены, пульс 140 ударов в минуту, патологическое дыхание.

Определить тяжесть термической травмы. Ваши действия.

Ситуационная задача 10

Домохозяйка по неосторожности пролила на руку 70 % уксусную эссенцию.

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь.

Ситуационная задача 11

На остановке обнаружен мужчина в бессознательном состоянии. При осмотре: пульс едва прощупывается, дыхание ослаблено и замедлено, запах алкоголя изо рта, температура тела 28 °С.

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь.

Ситуационная задача 12

Во время проведения опыта в химической лаборатории произошло возгорание, затем пожар. В помещении находилось 3 человека. У первого – ожог спины (пузыри с геморрагическим содержимым), у второго – ожог мягких тканей лица (краснота, отек, пузыри с серозным содержимым), у третьего – ожог правого предплечья (отек, поверхность белесовато-серой краски, снижена тактильная чувствительность).

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь. Прогноз на выздоровление.

Ситуационная задача 13

У ребенка 7 лет после прогулки в зимнее время года жалобы на зуд и боли в кистях, языке, щеках.

Определить тяжесть термической травмы. Первая помощь.

РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

по теме «СДР. Радиационные поражения.»

Ситуационная задача 1

Пострадавший был извлечен из под завала спасателями до прибытия бригады доврачебной помощи. При опросе выяснили, что вся левая нижняя конечность пострадавшего была сдавлена в течении 6 часов.

Перечислить симптомы. Определить тяжесть СДР. Лечебно-эвакуационные мероприятия.

Ситуационная задача 2

Пострадавший был извлечен из под завала спасателями до прибытия бригады доврачебной помощи. При опросе выяснили, что вся левая нижняя конечность пострадавшего была сдавлена в течении 3 часов.

Перечислить симптомы. Определить тяжесть СДР. Лечебно-эвакуационные мероприятия.

Ситуационная задача 3

Через 20 минут после радиационного облучения у пострадавшего появилось многократная мучительная рвота, жалуется на сильные головные боли, головокружение. При осмотре отмечается выраженная гиперимия лица, кистей, шеи. При измерении температуры тела выявлена гипертермия до 40,2 °С, АД 90/60 мм/рт. ст., пульс 92 удара в минуту слабого наполнения.

Лечебно-эвакуационные мероприятия.

РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

по теме «Инфекционные поражения»

Ситуационная задача 1

В очаге катастрофы особо опасной инфекции – чумы, находятся 70 человек.

Перечислить симптомы пострадавших. Лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

Ситуационная задача 2

В очаге катастрофы особо опасной инфекции – холеры, находятся 70 человек.

Перечислить симптомы пострадавших. Лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

Ситуационная задача 3

В очаге катастрофы особо опасной инфекции – оспы натуральной, находятся 70 человек.

Перечислить симптомы пострадавших. Лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

Ситуационная задача 4

В очаге катастрофы особо опасной инфекции – ботулизма, находятся 70 человек.

Перечислить симптомы пострадавших. Лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

Ситуационная задача 5

В очаге катастрофы особо опасной инфекции – тифа брюшного, находятся 70 человек.

Перечислить симптомы пострадавших. Лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

Ситуационная задача 6

В очаге катастрофы особо опасной инфекции – сибирской язвы, находятся 70 человек.

Перечислить симптомы пострадавших. Лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

по теме «Отравления»

Задача № 1

На химическом заводе по производству *хлора* произошла техногенная авария.

В зоне ЧС оказалось 35 человек, из них:

легко пораженные – 15 чел. (перечислить симптомы), поражены средней степени тяжести – 3 чел (перечислить симптомы), тяжело пораженные – 2 чел, один неопознанный труп.

Провести лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

Задача № 2

На химическом заводе по производству *карбофоса* произошла техногенная авария.

В зоне ЧС оказалось 34 человек, из них:

легко пораженные – 15 чел. (перечислить симптомы), поражены средней степени тяжести – 8 чел (перечислить симптомы), тяжело пораженные – 4 чел, один неопознанный труп.

Провести лечебно-эвакуационные мероприятия в очаге.

Алгоритм решения см. в теме № 3.

№ 3

Для разгона несанкционированного митинга сотрудниками ОВД был использован газ *хлорацетофенон*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 4

Ребенок 5 лет по неосторожности принял 10 г антибиотика *канамицина* (мономицина). Симптомы отравления, первая помощь.

№ 5

Во время «похмельного синдрома» человек в поисках спиртосодержащих средств принял *антифриз* (тормозная жидкость). Симптомы отравления, первая помощь.

№ 6

В гараже в течение 3 суток проводился ремонт автомобиля в углу гаража находилась открытая канистра с *ацетоном*. По истечению 3 суток рабочие почувствовали себя плохо. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 7

Мужчина на ночь выпил упаковку (50 таблеток) *фенобарбитала*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 8

Женщина во время лечения от аллергии приняла завышенную дозу *преднизолона*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 9

Девушка во время эмоционального стресса приняла 2 упаковки *димедрола*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 10

Мужчина по неосторожности выпил в место водки концентрированную *уксусную кислоту 70 %*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 11

Молодой человек принял 5 упаковок таблеток *кофеин-бензоат натрия*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 12

Мужчина в состоянии «похмельного синдрома» выпил 2 флакона *одеколона*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 13

В частном доме с печным отоплением семья их 4 человек отравилась *угарным газом*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 14

Мужчина по неосторожности выпил концентрированный раствор *перманганата калия*. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 15

У ребенка пяти лет поднялась температура 38 °С мама дала ребенку выпить на голодный желудок 6 таблеток *ацетилсалициловой* кислоты. Симптомы отравления, первая помощь.

№ 16

В подъезде многоэтажки найден молодой человек в бессознательном состоянии возле него обнаружен использованный шприц и несколько пустых ампул с *морфином гидрохлорида*. Симптомы отравления, первая помощь.

Приложение 1.

Курация больного

Общий план обследования

1. Паспортные данные
2. Жалобы при поступлении
3. История развития болезни
4. История жизни
5. Общий осмотр
6. Обследование органов дыхания
 - а) осмотр
 - б) пальпация
 - в) перкуссия
 - г) аускультация
7. Обследование органов кровообращения
 - а) осмотр
 - б) пальпация
 - в) перкуссия
 - г) аускультация
8. Обследование органов пищеварения
 - а) осмотр полости рта и брюшной стенки
 - б) пальпация органов брюшной полости поверхностная и глубокая
9. Обследование мочевыделительной системы
 - а) определение симптома Пастернацкого
10. Обследование нервной системы – поза Ромберга
11. Обследование эндокринной системы
12. Обследование костно-суставной системы
13. Предварительный диагноз
14. Обоснование диагноза
15. План дополнительного обследования больного
16. План лечения
 - а) режим
 - б) диета

в) уход

г) медикаментозное назначение

17. Заполнение сопроводительного листа.

Приложение № 2

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку на догоспитальном этапе поражённых некоторыми химическими веществами.

АЗОТНАЯ КИСЛОТА

Физические свойства – бесцветная, дымящаяся на воздухе жидкость; в воздухе образуются пары оксидов азота.

Общее действие – раздражающее и прижигающее поражение парами, туманами и аэрозолями слизистых оболочек и кожных покровов.

Таблица 1

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легко поражённые:</i> раздражение верхних дыхательных путей, жжение и резь в глазах, слезотечение.	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы см. предыдущее состояние, но с более выраженной картиной, появляется кашель, стеснение в груди, затруднение дыхания.	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжело поражённые:</i> симптомы – см. предыдущее состояние, но с более выраженное картиной, появляются удушье, кашель с пенистой мокротой, цианоз губ, отёк лёгких.	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

АММИАК

Физические свойства – горючий газ; пары с воздухом образуют взрывоопасную смесь, с метаном – цианистый водород.

Общее действие – нейротропный раздражающий и удушающий яд; в виде газа и пара опасен при вдыхании, в виде капель и тумана – при попадании на кожу и слизистые оболочки.

Таблица 2

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> слезотечение, боль в глазах, насморк, першение в горле, сухой кашель, удушье, головокружение	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> см. симптомы предыдущего состояния, но в более	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской

выраженной форме. Появляются боли в желудке, рвота, задержка мочи, возбуждение, одышка до 30 дыханий в минуту, покраснение открытых участков кожи	помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> психомоторное возбуждение, резкое расстройство дыхания – одышка, влажные хрипы в лёгких, периодическая остановка дыхания, выраженная тахикардия или коллапс	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ДИХЛОРЕТАН

Физические свойства – бесцветная жидкость с запахом хлороформа, взрывоопасна.

Общее действие – токсическое влияние на ЦНС, печень и почки; оказывает местное раздражающее действие.

Таблица 3

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> головная боль, головокружение, психомоторное возбуждение или заторможенность	После оказания неотложной помощи эвакуация в стационар под наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Возможны судороги. При попадании на кожу – гиперемия, отёк, вплоть до образования пузырей	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Психомоторное возбуждение, потеря сознания, клоникотонические судороги	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ОКИСЬ УГЛЕРОДА

Физические свойства: газ, выделяется при пожарах, взрывах газовых смесей и процессах неполного сгорания.

Общее действие: обладает высоким сродством к гемоглобину, образуя карбоксигемоглобин. Вызывает состояние тканевой гипоксии.

Таблица 4

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> ощущение сдавления головы, сильная боль во лбу и висках, шум в ушах, головокружение, жажда, тахикардия, пульсация височных артерий	После оказания неотложной помощи (ингаляция увлажнённого кислорода) эвакуация в стационар под наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> сильная головная боль, головокружение, общая мышечная слабость, тошнота, рвота, возбуждение, судороги, нарушение дыхания	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> длительная потеря сознания с угнетением рефлексов (кома), дыхание прерывистое, судороги, повышение температуры тела до 38-39°C, АД понижено, возможен коллапс	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

СЕРНАЯ КИСЛОТА

Физические свойства – маслянистая бесцветная жидкость; при попадании на металлические поверхности возможно образование мышьяковистого водорода.

Общее действие – раздражает и прижигает слизистые поверхности дыхательных путей, поражает лёгкие; при попадании на кожу вызывает тяжёлые ожоги.

Таблица 5

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> раздражение верхних дыхательных путей, жжение и резь в глазах, слезотечение, неприятные ощущения в горле	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Кашель, блефароспазм, ларингит, трахеит, бронхит	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> симптомы предыдущего состояния, но в более выраженной форме. Спазм голосовых мышц, кашель с пенистой мокротой, отёк гортани, отёк лёгких, ожог лёгких	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

СЕРНИСТЫЙ АНГИДРИД

(сернистый газ)

Физические свойства – газ, взрывоопасен при нагревании, при соединении с водой образуется серная и сернистая кислота.

Общее действие – раздражает дыхательные пути, вызывая спазм бронхов и сопротивление дыханию; раздражает слизистые оболочки глаз.

Таблица 6

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> слезотечение, чихание, першение, чувство сухости в горле, кашель	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> общая слабость, головная боль, приступы сухого кашля, охриплость голоса, жжение и боль в горле, тошнота, одышка	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> острое удушье, тяжёлая одышка, акроцианоз, полная афония, блефароспазм, светобоязнь, выраженная инъекция сосудов глаз, двигательное возбуждение, возможно развитие отёка лёгких	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

СЕРОВОДОРОД

Физические свойства – горючий газ, образует с воздухом взрывоопасные смеси; при пожаре выделяет сернистый ангидрид.

Общее действие – нервно-паралитический яд, вызывающий смерть от остановки дыхания; приводит к тканевой гипоксии; оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, дыхательных путей и кожу.

Таблица 7

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> головная боль, светобоязнь, слезотечение, полнокровие конъюнктивы, раздражение в горле и в носу, тошнота	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> головная боль, рвота, болезненное раздражение конъюнктивы, сердцебиение, возможен обморок или возбуждение с помрачением сознания	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника

<i>Тяжелопоражённые:</i> тахикардия, снижение АД; кома с гиперкинезом: рвота, сужение зрачков, помрачение сознания или его отсутствие, судороги; возможно развитие отёка лёгких	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

СЕРОУГЛЕРОД

Физические свойства – легковоспламеняющаяся жидкость; при нагревании самовоспламеняется.

Общее действие – нейротропный яд, дает преимущественно наркотический эффект; вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и кожи.

Таблица 8

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> головная боль, головокружение, чувство лёгкого опьянения, снижение кожной чувствительности	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> сильная головная боль, эйфория, нарушение координации движений, тошнота, рвота; могут быть галлюцинации, судороги	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> отсутствие сознания, кома с исчезновением всех рефлексов, судороги	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

СОЛЯНАЯ КИСЛОТА

Физические свойства – взрывоопасная негорючая жидкость.

Общее действие – пары и растворы раздражают и прижигают слизистые оболочки и кожу.

Таблица 9

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> Жжение и резь в глазах, раздражение верхних дыхательных путей, першение в горле, слезотечение	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение

<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Затруднение дыхания, кашель, болезненность открытых участков кожи	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Одышка, удушье, кашель с пенистой мокротой, охриплость голоса, помутнение роговицы, пузыри и изъязвления на коже	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ФОРМАЛЬДЕГИД

Физические свойства – газ с резким запахом, образует с воздухом взрывоопасные смеси, воспламеняется от открытого пламени.

Общее действие – раздражающее; дает общетоксический и нейротропный эффекты.

Таблица 10

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> слезотечение, першение в горле, кашель, резь в глазах, покраснение кожи	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражение средней степени тяжести:</i> кашель, одышка, удушье, головная боль, головокружение, потливость, слабость, шаткая походка	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> сильная головная боль, гиперемия кожи, чувство страха, судороги, потеря сознания, отёк лёгких	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ФОСФОРООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ФОС

(дихлофос, карбофос, метафос, тиофос, хлорофос)

Физические свойства – твёрдые кристаллические вещества или маслянистые жидкости, при горении образуют токсичные соединения.

Общее действие – общетоксическое, нейротропное; пыль ФОС раздражает верхние дыхательные пути и слизистые оболочки глаз.

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> возбуждение, беспокойство, сужение зрачков, головная боль, нарушения зрения, затруднения дыхания, диспептические явления	После оказания неотложной помощи эвакуация в стационар под наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Рвота, понос, приступы удушья через каждые 10-15 мин., схваткообразные боли в животе, зрачки сужены, фибрилляция мышц, АД повышено	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> сознание утрачено, кожа бледная, влажная с выраженным цианозом; брадикардия, гипотензия; зрачки сужены, реакция на свет отсутствует, периодические клонические судороги; возможна кома	Немедленное введение антидотов. После достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ФОСГЕН

Физические свойства – взрывоопасный газ, при пожаре диссоциирует на окись углерода и хлор.

Общее действие – раздражающее и удушающее, опасен при попадании на кожу.

Таблица 12

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> слабое раздражение верхних дыхательных путей, резь в глазах, слезо- и слюнотечение, затруднение дыхания, кашель; затем в течении 4-6 ч (иногда больше) субъективное благополучие	После оказания неотложной помощи эвакуация в стационар под наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Учащение дыхания при уменьшении ЧСС, мнимое благополучие 1-4 ч	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника

<i>Тяжелопоражѐнные:</i> симптомы см. предыдущее состояние, но в более выраженной форме, сильная одышка (до 50-60 дыханий в минуту), быстрое развитие отѐка лёгких	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ФТОРИСТО-ВОДОРОДНАЯ КИСЛОТА

Физические свойства – негорючая жидкость, при взаимодействии с металлами выделяются легковоспламеняющиеся газы.

Общее действие – раздражает слизистые оболочки и кожные покровы.

Таблица 13

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражѐнные:</i> раздражение верхних дыхательных путей, жжение и резь в глазах, слезотечение	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражѐнные средней степени тяжести:</i> предыдущее состояние в более выраженной форме. Блефароспазм, расстройства ЦНС, сердечно-сосудистая недостаточность	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражѐнные:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Отѐк гортани, отѐк лёгких, шок; судорожное, коллаптоидное, коматозное состояния; падение АД, нарушение коронарного кровообращения	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ХЛОР

Физические свойства – газ, сильный окислитель.

Общее действие – резко выраженное раздражающее, прижигающее, удушающее; опасен при попадании на кожу.

Таблица 14

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражѐнные:</i> раздражение верхних	После оказания неотложной помощи эвакуация

дыхательных путей, жжение и резь в глазах, слезотечение, сухой кашель, чувство давления за грудиной, отёк и гиперемия слизистой зева, гортани	под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Умеренная одышка (25-30 дыханий в минуту), хрипы и ослабленное дыхание в лёгких, пульс частый, нитевидный, снижение АД до 100/50 мм рт. ст.	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> см. симптомы предыдущего состояния. Сильное возбуждение, синюшность кожных покровов, удушье, нарушение координации, клочущее дыхание, влажные хрипы в лёгких, возможна потеря сознания	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ХЛОРИСТЫЙ МЕТИЛ

(метилхлорид)

Физические свойства – горючий газ, пары образуют с воздухом взрывоопасные смеси.

Общее действие – общетоксическое и нейротропное; раздражает слизистые оболочки и кожу.

Таблица 15

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> головная боль, головокружение, нарушения зрения, слуха	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> сильная головная боль, затемнение сознания, тошнота, рвота, боли в животе, понос, снижение АД	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> возбуждение, галлюцинации, нарушение речи, приступы судорог, сосудистый коллапс, кома	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ЦИАНИСТЫЙ ВОДОРОД

(синильная кислота)

Физические свойства – легко воспламеняющаяся жидкость; при пожаре выделяются окислы азота.

Общее действие – общетоксический яд; блокирует тканевое дыхание, вызывая быстрое удушье.

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> слабость, слюнотечение, онемение рта и зева, покраснение конъюнктивы, затруднение речи, головная боль, тошнота, рвота, сердцебиение, учащение дыхания	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> слабость, боль и чувство стеснения в области сердца, брадикардия, сильная одышка, рвота, расширение зрачков, экзофтальм	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> усиливающаяся одышка, потеря сознания, сильные судороги, полная потеря чувствительности и рефлексов, непроизвольные мочеиспускание и дефекация	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

ЧЕТЫРЁХХЛОРИСТЫЙ УГЛЕРОД

Физические свойства – бесцветная, легколетучая, малорастворимая в воде жидкость; при контакте с пламенем, раскалёнными предметами (при пожаре) разлагается с образованием фосгена и окиси углерода.

Общее действие – общетоксическое (нейротропное, гематотропное, удушающее).

Таблица 17

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	Лечебно-эвакуационные мероприятия
<i>Без симптомов поражения</i>	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
<i>Легкопоражённые:</i> , головная боль, головокружение, заторможенность, тошнота рвота	После оказания неотложной помощи эвакуация в стационар под наблюдение
<i>Поражённые средней степени тяжести:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Возбуждение, иногда может быть подавленность	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
<i>Тяжелопоражённые:</i> симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме, Эпилептиформные судороги, потеря сознания, желтушность, гематурия; в случае ингаляции может развиваться отёк лёгких	После оказания неотложной помощи и достижения состояния транспортабельности экстренная (в первую очередь) эвакуация на этап квалифицированной или специализированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении врача

Приложение № 3

НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ОСТРЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ (симптоматика и неотложная помощь)

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Азотная кислота Алкоголь Амидопирин и другие производные пиразолона Аминазин	<i>См. Кислоты крепкие</i> <i>См. Спирт этиловый, суррогаты алкоголя</i> При легких отравлениях появляются шум в ушах, тошнота, рвота, общая слабость, понижение температуры, одышка, сердцебиение. При тяжелых отравлениях развиваются судороги, сонливость, бред, потеря сознания и коматозное состояние, для которого характерны расширенные зрачки, цианоз, гипотермия, снижение артериального давления. Возможно развитие периферических отеков вследствие задержки в организме ионов натрия и хлора. Резкая слабость, головокружение, сухость в полости рта, тошнота, возможны появления судорог, потеря сознания. Коматозное состояние неглубокое, сухожильные рефлексы повышены, зрачки сужены. Учащение пульса, снижение артериального давления без цианоза. Кожные аллергические реакции. При выходе из комы возможны явления паркинсонизма. При разжевывании драже аминазина возникают гиперемия и отек слизистой оболочки полости рта.	Промывание желудка через зонд. Солевое слабительное внутрь. Форсированный диурез, ощелачивание мочи. В раннем периоде – гемодиализ или перитонеальный диализ. Внутримышечно витамин В₁ (2мл 6%-ного раствора). Сердечно-сосудистые средства. При судорогах – барбитал (5 мл 10%-ного раствора) внутримышечно. При отеках – хлорид калия по 1 г внутрь, мочегонные. Промывание желудка, солевое слабительное. Форсированный диурез без ощелачивания плазмы. Перитонеальный диализ, гемосорбционная детоксикация. При гипотонии – кофеин (1-3 мл 10%-ного раствора) и эфедрин (2 мл 5%-ного раствора) под кожу, витамин В₁ (4 мл 6%-ного раствора) внутримышечно. При паркинсонизме – динезин (депаркин), имизин (мелипрамин) по 50-75 мг в сутки, внутрь. Лечение острой сердечно-сосудистой недостаточности

Эуфиллин Аммиак Эстимал Анальгин	См. Кофеин См. Щелочи едкие См. Барбитураты См. Амидопирин

Токсичное вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Андаксин (мепротан, мепробамат)	Коматозное состояние с расширением зрачков, гипотония при поверхностном коматозном состоянии. Частые инфекционные поражения легких (пневмония), периферические отеки. См. также <i>Барбитураты</i> .	Промывание желудка с последующей дачей солевого слабительного. Форсированный диурез без ощелачивания плазмы. Перитонеальный диализ, гемодиализ, гемосорбционная детоксикация.
Антабус (тетурам)	После курса лечения антабусом прием алкоголя вызывает резкую вегетативно-сосудистую реакцию – гиперемию кожных покровов, чувство жара в лице, затруднение дыхания,	Лечение сердечно-сосудистой недостаточности

Антибиотики (стрептомицин, мономицин, канамицин и др.)	сердцебиение, чувство страха смерти, озноб. Постепенно реакция заканчивается, и через 1-2 часа наступает сон. Однако после приема больших доз алкоголя может иметь место более тяжелая реакция – резкая бледность кожных покровов, цианоз, повторная рвота, учащение пульса и падение артериального давления. Одноразовый прием внутрь сверхвысокой дозы антибиотиков мицинового ряда (свыше 10 г может вызвать глухоту вследствие поражения слухового нерва (стрептомицин) или олигурию вследствие почечной недостаточности (канамицин). Указанные осложнения развиваются, как правило, при заметно сниженном диурезе на фоне различных инфекций при меньшей суточной дозе препарата, но более длительном его применении. Аллергическая реакция, вызываемая антибиотиками при применении обычных лечебных доз, не является отравлением (анафилактический шок).	Придать больному горизонтальное положение. Внутривенно – глюкозу (40 мл 40%-ного раствора) с аскорбиновой кислотой (10 мл 5%-ного раствора). Гидрокарбонат натрия (200 мл 4 %-ного раствора) в вену капельно. Витамин В₁ (2 мл 5%-ного раствора внутримышечно), фуросемид (лазикс) – 40 мл внутривенно. Сердечно-сосудистые средства. При снижении слуха на 1-3-и сутки после отравления показан гемодиализ или форсированный диурез. При олигурии и изотемии – гемодиализ, в первые сутки – форсированный диурез.

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь
Антикоагулянты герапин, дикумарин, пелентан, фенилин и	Кровотечение (носовое, маточное, желудочное, кишечное). Гематурия. Кровоизлияния в подкожную клетчатку, мышцы, внутренние органы. Резкое увеличение времени свертывания крови (гепарин) или падение протромбинового	1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия 1. В тяжелых случаях – заместительное переливание крови, форсированный диурез. 2. Витамин К (5 мл 1%-ного раствора) внутривенно под контролем протромбинового индекса. Хлорид кальция (10 мл 10%-ного раствора внутривенно. Переливание крови (250 мл) повторно.

др.)	индекса (прочие препараты).	3. При передозировке гепарина – протаминсульфат (5 мл 1%-ного раствора) в вену, в случае необходимости повторно (по 1 мл на каждые 5000 единиц введенного гепарина). Аминокапроновая кислота (250мл) внутривенно. Антигемофильная плазма (500 мл) внутривенно. Сердечно-сосудистые средства по показаниям. 1. Промывание желудка через зонд, солевое слабительное. Показан ранний гемодиализ в первые сутки после отравления. Форсированный диурез. 2. Хлорид кальция или глюконат кальция по 10-20 мл 10% раствора внутривенно повторно. Этиловый алкоголь по 10 мл 30%-ного раствора внутрь повторно или 100-200 мл 5%-ного раствора внутривенно в первые сутки. 3. Лечение острой почечной недостаточности с помощью гемодиализа. При возбуждении – сульфат магния (10 мл 25%-ного раствора) внутримышечно, спинальная пункция. Двусторонняя паранефральная блокада. Сердечно-сосудистые средства.
Антифриз («тормозная жидкость» этиленгликолевого состава)	После приема антифриза внутрь вначале наступают явления легкого алкогольного опьянения при хорошем самочувствии. Спустя 5-8 часов появляются боли в подложечной области, сильная жажда, головная боль, рвота, понос, боли в животе. Кожные покровы сухие, гиперемированы. Слизистые оболочки с цианотическим оттенком. Психомоторное возбуждение, расширение зрачков, повышение температуры, одышка, тахикардия. При тяжелых отравлениях наступают потеря сознания, ригидность затылочных мышц, клонико-тонические судороги. Дыхание глубокое, шумное, явления острой сердечно-сосудистой недостаточности, отек легких. На 2-5-е сутки- анурия вследствие почечной недостаточности.	
Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия

Атропин Сухость в полости рта, расстройство речи и глотания, нарушение ближнего зрения, диплопия, светобоязнь, сердцебиение, одышка, головная боль. Сухость и гиперемия кожных покровов. Пульс частый, слабый, падение артериального давления. Зрачки расширены, на свет не реагируют. Психическое и двигательное возбуждение, галлюцинации, бред, эпилептиформные судороги с последующей потерей сознания и развитием коматозного состояния. Смерть наступает при явлениях паралича дыхательного центра и сосудистой недостаточности При попадании внутрь и вдыхании паров – состояние опьянения, головокружение, слабость, шаткая походка, тошнота, боли в животе, коллапс, коматозное состояние. Возможны поражения печени (токсический гепатит) и почек (снижение диуреза, появление белка и эритроцитов в моче). При выходе из коматозного состояния часто развивается пневмония. Ацетон		1. При пероральном отравлении – промывание желудка через зонд, обильно смазанный вазелиновым маслом. Форсированный диурез. 2. В коматозном состоянии при отсутствии резкого возбуждения – пилокарпин (1 мл 1%-ного раствора) повторно, прозерин (1 мл 0,05%-ного раствора) под кожу повторно. 3. При возбуждении – аминазин (2 мл 2,5%-ного раствора), лучше тизерцин (2 мл 2,5%-ного раствора), димедрол (2 мл 2%-ного раствора), промедол (2 мл 1%-ного раствора) под кожу или барбитураты короткого действия: тиопентал-натрий (2,5%-ный раствор), гексенал (3-4 мл 2,5%-ного раствора) внутривенно с перерывом по 30 с (до 10-15 мл. При резкой гипертермии – амидопирин (10-20 мл 4%-ного раствора), анальгин (1-2 мл 50%-ного раствора) или реопирин (5 мл) внутримышечно, пузырь со льдом на голову и паховые области, обертывание влажной простыней и обдувание вентилятором. При пероральном отравлении – промывание желудка, при ингаляционном – промывание глаз водой, ингаляции кислорода. Ощелачивание мочи. Форсированный диурез. Лечение острой сердечно-сосудистой недостаточности (токсический шок), нефропатии, пневмонии.
Токсическое		Неотложная помощь

вещество	Симптомы отравления	1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Аэрон Барбитураты (барбамил, барбитал-натрий, этаминалнатрий, фенobarбитал) и другие снотворные и седативные препараты	<i>См. Атропин</i> Отравление барбитуратами вызывает наркотическое опьянение, поверхностное или глубокое коматозное состояние с падением сердечно-сосудистой деятельности и дыхания, гипотермию, в тяжелых случаях – гипертермию. В глубокой коме дыхание редкое, поверхностное, пульс слабый; цианоз, зрачки узкие, на свет не реагируют, но в терминальной стадии могут расширяться; роговичный, сухожильный и глоточный рефлексы ослабевают или отсутствуют; диурез уменьшен. В случае продолжительной комы (свыше 12 часов) возможно развитие бронхопневмонии, коллапса, глубоких пролежней и тромбозомболических осложнений. В посткоматозном периоде возникают постоянная неврологическая симптоматика (птоз, шаткая походка и др.), эмоциональная лабильность, депрессия.	При коме – промывание желудка проводят после предварительной интубации. В конце промывания – дача солевого слабительного (30 г сульфата магния в 100 мл воды). Форсированный диурез в сочетании с введением 4%-ного раствора гидрокарбоната натрия в вену. В тяжелых случаях возможно раннее применение гемодиализа, перитонеального диализа, гемосорбционная детоксикация. Бемеград по 10 мл 0,5%-ного раствора внутривенно до 100 мл в сутки у пожилых больных. В стадии глубокой комы бемеград противопоказан. <i>См. Атропин</i> <i>См. Атропин</i> <i>См. Атропин</i> Раньше всего появляются симптомы отравления атропином (см. Атропин) с последующим развитием тяжелого коматозного состояния, сходного с барбитуровой комой (см. Барбитураты) при выраженной сухости кожных покровов и слизистых оболочек, расширении зрачков и гиперемии кожных покровов,
Бекарбон Белена		Лечение: при возбуждении – см. <i>Атропин</i>; при развитии комы – см. <i>Барбитураты</i>

Белладонна Беллоид (белласпон)	гипертермии.	

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь
		1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Бутадион Веронал Гашиш Героин Глюкокортико стероиды (гидрокортизон, преднизолон и др.)	<i>См. Амидопирин</i> <i>См. Барбитураты</i> <i>См. Индийская конопля</i> <i>См Морфин</i> Отеки, повышение артериального давления, нефропатия (появление белка в моче, уменьшение объема фильтрации). Нарушения сердечного ритма и ЭКГ, связанные с гипокалиемией и электролитно-стероидной кардиопатией	1. Форсированный диурез 2. Назначение м-холиномиметиков (ацеклидина, цизаприда) 3. Хлорид калия 3-5 г в сутки внутрь

Денатурат Дигиталис (дигоксин) Дикумарин Димедрол и другие антигистаминные препараты (дипразин, супрастин Древесный спирт Змеиный яд Изониазид	<i>См. Суррогаты алкоголя</i> <i>См. Сердечные гликозиды</i> <i>См. Антикоагулянты</i> <i>См. Атропин</i> <i>См. Спирт метиловый</i> <i>См. Укусы змей</i> Диспепсические расстройства, головокружение, боли в животе, дизурические расстройства, протеинурия. При тяжелых отравлениях – судороги эпилептиформного типа с потерей сознания и расстройством дыхания	Промывание желудка, солевое слабительное. Форсированный диурез (ощелачивание мочи). Ранний гемодиализ. Витамин В₆ (10 мл 5%-ного раствора) внутривенно, повторно. Эфирно-кислородный наркоз с миорелаксантами, аппаратное дыхание.

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Йод	При вдыхании паров йода возможно поражение верхних дыхательных путей (см. Хлор). При попадании концентрированных растворов йода внутрь развиваются тяжелые ожоги пищеварительного тракта, слизистая оболочка имеет характерный темно-бурый цвет.	Промывание желудка через зонд, лучше с использованием 0,5%-ного раствора тиосульфата натрия. Тиосульфат натрия (до 300 мл в 30%-ного раствора) внутривенно капельно. Лечение ожогов пищеварительного тракта (см. <i>Кислоты крепкие</i>).
<i>См. Фосфорорганические вещества</i>		
Карбофос Кислоты крепкие (азотная, серная, уксусная, соляная, щавелевая и др.)	В начальном периоде при поступлении крепких кислот внутрь развиваются явления токсического ожогового шока, на 2-3-и сутки преобладают явления токсемии (повышение температуры, возбуждение, затем явления нефропатии и гепатопатии. Резчайшие боли в полости рта, по ходу пищевода и желудка. Повторная рвота с примесью крови, пищеводно-желудочное кровотечение. Значительная саливация, механическая асфиксия в связи с болезненностью акта откашливания и отеком гортани. К концу первых суток в тяжелых случаях, особенно при отравлениях уксусной эссенцией, появляется желтушность кожных покровов как результат гемолиза Моча приобретает темно-коричневый цвет. Печень при пальпации увеличена и болезненна. Явления реактивного перитонита, панкреатита. При отравлении уксусной эссенцией наиболее выражены явления гемоглобинурийного нефроза (анурия, азотемия). Частыми осложнениями являются гнойный трахеобронхит и	Промывание желудка через зонд, смазанный растительным маслом, несмотря на наличие в желудочном содержании крови. Перед промыванием желудка подкожно – морфин (1 мл 1%-ного раствора) и атропин (1 мл 0,1%-ного раствора. Форсированный диурез. Введение 4%-ного раствора гидрокарбоната натрия до 1500 мл внутривенно при появлении мочи темного цвета и развитии метаболического ацидоза. Лечение ожогового шока. Для местного лечения обожженной поверхности внутрь через каждый час дают 20 мл микстуры следующего состава: 200 мл 10%-ной эмульсии подсолнечного масла, 2 г анестезина, 2 г биомидина. Сердечно-сосудистые средства: кордиамин (2 мл), кофеин (2 мл 10%-ного раствора) под кожу. Глюкозоновокаиновая смесь (300 мл 5%-ного раствора глюкозы, 50 мл 40%-ного раствора глюкозы, 30 мл 2%-ного раствора новокаина в вену капельно). Новокаиновая паранефральная блокада. В случаях значительной кровопотери

	пневмонии.	проводят повторное переливание крови, плазмы – 250 мл. Применяют массивные дозы антибиотиков. Гормонотерапия: гидрокортизон (125 мг), АКТГ (40 ЕД в сутки) внутримышечно. (2 мл 5%-ного раствора).
Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
	С 3-й недели появляются признаки рубцового сужения пищевода или, чаще, выходного отдела желудка. Постоянно отмечается ожоговая астения с похуданием и нарушением белкового и водно-электролитного равновесия.	Внутримышечно витамины: В ₁₂ (400 мкг), В ₁ (2 мл 5%-ного раствора), В ₆ . Лечение токсической нефропатии. Кровоостанавливающие средства: викасол (2 мл 1%-ного раствора) внутримышечно, хлорид кальция (20 мл 10%-ного раствора) внутривенно. При отеке гортани – ингаляции аэрозолей пенициллина (300 000 ЕД на 3 мл 0,5%-ного раствора новокаина) с 1 мл 5%-ного раствора эфидрина или 1 мл 0,1%-ного раствора адралина. При безуспешности указанного мероприятия – трахеостомия. Диета № 1а в течение 3-5 суток, а затем стол № 5а, при кровотечении – голод.
См. Морфин		
См. Дикаин		
См. Сердечные гликозиды		

Кодеин Кокаин Коргликон Кофеин	Шум в ушах, головокружение, тошнота, сердцебиение. Возможны выраженное психомоторное возбуждение, клонико-тонические судороги. В дальнейшем может развиваться резкое угнетение центральной нервной системы вплоть до сопорозного состояния, выраженная тахикардия до уровня пароксизмальной, сопровождающаяся гипотонией и другие сердечные аритмии. При передозировке препаратов теофиллина, особенно при внутривенном введении, возможны приступ клоникотонических судорог и снижение артериального давления. Опасен ортостатический коллапс.	Промывание желудка через зонд, солевое слабительное. Форсированный диурез. Аминазин (2 мл 2,5 %-ного раствора) внутримышечно. В тяжелых случаях – литическая смесь: аминазин (1 мл 2,5%-ного раствора), промедол (1мл 1% раствора), дипразин (2 мл 2,5%-ного раствора) с новокаином внутримышечно. При судорогах – барбитал (3 мл 10%-ного раствора) внутривенно. Лечение сердечно-сосудистой недостаточности.

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антитоксическое лечение 3. Симптоматическая терапия
Лантозид	См. Сердечные гликозиды	
Мединал (барбитал-натрий)	См. Барбитураты	
Мемотран (мепробамат)	См. Андаксин	
Меркаптофос		
Метанол	См. Фосфорорганические вещества	
Метафос	См. Спирт метиловый	
Морфин	См. Фосфорорганические вещества	

(опий, пантопон, омнопон, геин, этилморфина гидрохлорид, кодеин, текодин, фенадон)	При приеме внутрь или при парентеральном введении токсических доз препаратов развивается коматозное состояние, которое характеризуется значительным сужением зрачков с ослаблением реакции на свет, гиперемия кожи, гипертонус мышц, иногда клонико-тонические судороги. В тяжелых случаях часто нарушается дыхание и развивается асфикция – резкий цианоз слизистых оболочек, расширение зрачков, сердечно-сосудистая недостаточность. При тяжелом отравлении кодеином возможны нарушения дыхания при сохраненном сознании больного. Возможно также значительное снижение артериального давления.	Повторное промывание желудка даже при внутривенном введении морфина, солевое слабительное. Форсированный диурез, ощелачивание мочи, перитонеальный диализ. Введение налорфина (анторфина) (3-5 мл 0,5%-ного раствора) внутривенно. Подкожно и внутривенно: атропин (1-2,2 мл 0,1%-ного раствора), кофеин (2мл 10%-ного раствора), кордиамин (2мл). Согревание тела. Внутривенно витамин В₁ (3 мл 5%-ного раствора) повторно. Ингаляция кислорода, искусственное дыхание.
		<i>См. Сердечные гликозиды</i> <i>См. Щелочи едкие</i>
Наперстянка		<i>См. Барбитураты</i>
Нашатырный спирт		<i>См. Сульфаниламиды</i>
Ноксирон		<i>См. Суррогаты алкоголя</i>
Норсульфазол		<i>См. Угарный газ</i>
Одеколон		<i>См. морфин</i>
Окись углерода		<i>См. Морфин</i>
Омнопон		
Опий		

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь
		1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Пахикарпин	Расширение зрачков, расстройство зрения, резкая слабость, атаксия сухость слизистых оболочек, головокружение, тошнота, рвота, психомоторное возбуждение, клонико-тонические судороги, мышечные фибрилляции, тахикардия, бледность, акроцианоз, гипотония, боли в животе. В тяжелых случаях – потеря сознания, коллапс (часто ортостатический), остановка сердечной деятельности при внезапной брадикардии.	Промывание желудка, солевое слабительное, форсированный диурез, гемодиализ.
Перманганат калия	При попадании яда внутрь возникают резкие боли в полости рта, по ходу пищевода, в животе, рвота, понос. Слизистая оболочка полости рта и глотки отечна, темно-коричневого цвета. Возможны отек гортани и механическая асфиксия, ожоговый шок, двигательное возбуждение, судороги, коллапс. Часто наблюдаются тяжелые пневмонии, геморрагический колит, гепатит, острая почечная недостаточность, явления паркинсонизма. При пониженной кислотности желудочного сока возможна метгемоглобинемия с выраженным цианозом и одышкой. При попадании на кожу – побеление, ожог, волдыри, При приеме внутрь – ожоги пищеварительного тракта (см. <i>Щелочи едкие</i>). Покраснение лица, астматическое состояние,	АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) (2-3 мл 1%-ного раствора) внутримышечно. Прозерин (1 мл 0,05%-ного раствора) под кожу повторно. Внутривенно витамин В₁ (10 мл 5%-ного раствора) повторно. При остановке дыхания – искусственное аппаратное дыхание. При судорогах – барбитал (3 мл 10%-ного раствора) внутривенно. Лечение токсического шока. Сердечно-сосудистые средства. См. <i>Кислоты крепкие</i>. При резком цианозе (метгемоглобинемия) - метиленовый синий (50 мл 1%-ного раствора), аскорбиновую кислоту (30 мл 5%-ного раствора) внутривенно. При тяжелых отравлениях показана операция замещения крови. Внутримышечно витамины: В₁₂ до 1000 мкг, В₆ (3 мл 5%-ного раствора). Лечение острой почечной недостаточности.

Перекись водорода (пергидроль) Пилокарпин	бронхорея, слюнотечение, обильное потоотделение, рвота, понос, сужение зрачков, неправильный пульс, цианоз, коллапс.	<i>См. Щелочи едкие</i> Промывание желудка 0,1%-ный раствором перманганата калия с последующим введением солевого слабительного и активированного угля. Атропин (2-3 мл 0,1%-ного раствора) под кожу или внутривенно.
Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Прозерин Промедол Резорцин Реопирин Ртуть		<i>См. Пилокарпин</i> <i>См. Морфин</i> <i>См. Фенолы</i> <i>См. Амидопирин</i> <i>См. Сулема</i>

Салицилат натрия	<i>См. Салициловая кислота</i>	
Салициловый спирт	<i>См. Салициловая кислота</i>	
Салициловая кислота (ацетилсалициловая кислота, ПАСК)	Жжение и боль по ходу пищевода и желудка, повторная рвота, часто с примесью крови. Возбуждение, эйфория. Головокружение, шум в ушах, ослабление слуха, расстройство зрения. Дыхание шумное, учащенное. Бред, сопорозное состояние, кома. Иногда подкожные геморрагии, носовые, желудочно-кишечные и маточные кровотечения. Возможно развитие метгемоглобинемии, токсической нефропатии.	Промывание желудка, вазелиновое масло (50 мл) внутрь. Форсированный диурез, ощелачивание мочи. Показан ранний гемодиализ. При кровотечении – викасол, хлорид кальция, при возбуждении – аминазин (2 мл 2,5%-ного раствора) подкожно или внутримышечно. Лечение ожогов пищеварительного тракта (см. <i>Кислоты крепкие</i>), при метгемоглобинемии – см. <i>Анилин</i>.
Сердечные гликозиды (дигоксин, дигитоксин, препараты ландыша, строфанта и др.)	Диспепсические расстройства (тошнота, рвота). Нарушение ритма сердечной деятельности: брадикардия, желудочковые и предсердные экстрасистолы, нарушения проводимости, различные виды тахикардии, мерцание желудочков. Падение артериального давления, цианоз, судороги, кома.	Промывание желудка, солевое слабительное. Атропин (1 мл 0,1%-ного раствора) подкожно при брадикардии. Внутривенное капельное введение хлорида калия (500мл 5%-ного раствора). При мерцании желудочков – новокаинамид (5 мл 10%-ного раствора) внутривенно. Дипразин (1мл 2,5%-ного раствора), промедол (1 мл 1%-ного раствора), эуфиллин (10 мл 2,4%-ного раствора) медленно внутривенно, тетрациклин-кальция (20 мл 10%-ного раствора) в 300 мл 5%-ного раствора глюкозы внутривенно капельно. Унитиол по 5 мл 5%-ного раствора внутримышечно 4 раза в сутки.

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь
		1. Детоксикация 2. Методы активной 3. Антидотное лечение Симптоматическая терапия
Скипидар	При поступлении внутрь – резкие боли по ходу пищевода и в животе, рвота с примесью крови, жидкий стул, резкая слабость, головокружение. Возможны психомоторное возбуждение, бред, судороги, потеря сознания, кома с нарушением дыхания по типу механической асфиксии. Позже могут развиваться бронхопневмония, нефропатия, почечная недостаточность.	Промывание желудка. Форсированный диурез. Паранефральная блокада новокаином. При возбуждении и судорогах – аминазин (2 мл 2,5%-ного раствора) и барбамил (5мл 10%-ного раствора внутримышечно. Сердечно-сосудистые средства. Внутримышечно витамины В₁₂ (400 мкг) и В₁ (5 мл 5%-ного раствора). Лечение токсического шока и нефропатии.
Соляная кислота	Опьянение выражено слабо, тошнота, рвота. Характерно мелькание «мушек» перед глазами. На 2-3-и сутки появляются неясность видения, слепота, боли в ногах, голове, нарастание жажды. Кожа и слизистые оболочки сухие, гиперемизированные, с синюшным оттенком, язык обложен серым налетом, запах алкоголя изо рта. Зрачки расширены, реакция на свет ослаблена. Тахикардия с последующим замедлением и нарушением ритма.	Промывание желудка, солевое слабительное. Форсированный диурез (ощелачивание мочи). Ранний гемодиализ.
Спирт гидролизный	Артириальное давление сначала повышено, затем падает. Сознание спутано, возможны психомоторное возбуждение, судороги, кома, гипертонус мышц конечностей, ригидность затылочных мышц, длительный коллапс, паралич дыхания.	Этиловый спирт 100 мл 30%-ного раствора внутрь, затем каждые 2 часа по 50 мл 4-5 раз. При коме внутривенно капельно этиловый спирт (1 мл/кг в сутки) в виде 5%-ного раствора. Преднизолон 25-30 мг внутривенно. Витамины В₁ (5 мл 5%-ного раствора) и аскорбиновая кислота (20 мл 5%-ного раствора) в вену. Глюкоза (200мл 40%-ного раствора) и новокаин (20 мл 2%-ного раствора внутривенно капельно. АТФ (2-3 мл 1% раствора) внутримышечно, повторно. Лечение токсического шока.

Спирт нашатырный	<i>См. Щелочи едкие</i>

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптомы терапии

Стиптицин Стрептоцид	

Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1.Методы активной детоксикации 2.Антидотное лечение 3.Симптоматическая терапия
Стрихнин	Горький вкус в полости рта, пугливость, беспокойство, сведение затылочных мышц, тризм, тетанические судороги, сердцебиение, затруднение дыхания, цианоз.	Промывание желудка, солевое слабительное. Форсированный диурез. При судорогах – эфирно-кислородный наркоз с барбитуратами, искусственное аппаратное дыхание. Сердечно-сосудистые средства. См. Сердечные гликозиды

иофос Триоксазин		
Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Угарный газ (окись углерода)	Головная боль, стук в висках, головокружение, сухой кашель, боль в груди, слезотечение, тошнота, рвота. Возможно возбуждение со зрительными и слуховыми галлюцинациями. Гиперемия кожи. Тахикардия, повышенное артериальное давление. Далее развиваются адинамия, сонливость, двигательные параличи, потеря сознания, кома, судороги, нарушение дыхания, нарушение мозгового кровообращения, отек мозга. Возможно развитие инфаркта миокарда, кожно-трофических расстройств. Сильная и продолжительная боль, большой отек в месте укуса, увеличивающийся в 1-2-е сутки, подкожные кровоизлияния, сонливость, иногда возбуждение и судороги. Возможно развитие коллапса и расстройства дыхания по типу анафилактического шока.	Вынести пострадавшего на свежий воздух, непрерывная ингаляция кислорода в течение нескольких часов. Внутривенное введение аскорбиновой кислоты (20-30 мл 5%-ного раствора), глюкозы (500 мл 5%-ного раствора) и новокаина (50 мл 2%-ного раствора). При возбуждении – аминазин (2 мл 2,5%-ного раствора), димедрол (1 мл 1%-ного раствора), дипразин (2 мл 2,5%-ного раствора), промедол (1 мл 2%-ного раствора) внутримышечно. При нарушениях дыхания – эуфиллин (10 мл 2,4%-ного раствора) внутривенно, искусственное аппаратное дыхание. При судорогах – барбитал (3 мл 10%-ного раствора) внутривенно. Витаминотерапия. При длительной коме – гипотермия головы, гепарин 5000-10 000 единиц в сутки внутривенно, антибиотики, осмотический диурез без водной нагрузки. Повторные люмбальные пункции. <i>См. Кислоты крепкие</i> Введение специфической противозмеиной сыворотки. Циркулярная новокаиновая блокада выше места укуса. Промывание ранки 1%-м раствором перманганата калия, инъекция в рану 0,3 мл 0,1% раствора адреналина. Местно – холод. Внутримышечно – промедол (2 мл 1% раствора), аминазин (1мл

Укусная эссенция Укусы змей (гадюка, гюрза и др.)	При укусе кобры – паралич двигательной мускулатуры	2,5% раствора), димедрол (2 мл 1% раствора). Хлорид кальция (10 мл 10% раствора), глюкоза (300 мл 20% раствора), инсулин 10 единиц капельно внутривенно. Гидрокартизон 300 мг в сутки внутримышечно. Антибиотики. Иммобилизация отечной конечности. При укусе кобры – длительное (в течение нескольких часов) искусственное дыхание.
Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия
Фенилин Фенобарбитал (люминал) Фосфорорганические вещества (тиофос, хлорофос, карбофос и др.)	Отравления развиваются при попадании этих препаратов в желудок, через дыхательные пути и кожные покровы. I стадия – психомоторное возбуждение, миоз, стеснение в груди, одышки, влажные хрипы в легких, потливость, повышение артериального давления. II стадия – преобладают отдельные или генерализованные фибрилляции мышц, клонико-тонические судороги, хореические гиперкинезы, ригидность грудной клетки, нарушение дыхания из-за нарастающей бронхореи. Коматозное состояние.	<i>См. Антикоагулянты</i> <i>См. Барбитураты</i> Промывание желудка повторное, солевое слабительное I стадия – атропин (2-3 мл 0,1%-го раствора) под кожу, аминазин (2 мл 2,5%-го раствора) и сульфат магния (10 мл 25%-го раствора) внутримышечно. Атропинизация до сухости в полости рта в течение суток. II стадия – атропин по 3 мл внутривенно в растворе глюкозы, повторно до купирования бронхореи и появления сухости слизистых оболочек (15-20 мл) При резкой гипертонии и судорогах – бензогексоний (1 мл 2% раствора), магния-сульфат (10 мл 25% раствора) внутримышечно, барбамил (5 мл 10% раствора) внутривенно, гидрокарбонат натрия (до 1000 мл 4% раствора) внутривенно, реактиваторы холинэстеразы – дипиросим (1 мл 15%

	III стадия – угнетение дыхательного центра вплоть до полной остановки дыхания. Поддержание жизни возможно только путем аппаратного дыхания. Далее наступают параличи дыхательных мышц и мышц конечностей, падение артериального давления, расстройства сердечного ритма (брадикардия, фибрилляция желудочков, нарушения проводимости сердца (увеличение систолического показателя)	раствора) подкожно повторно. III стадия – искусственное аппаратное дыхание. Атропин внутривенно капельно – 20-30 мл до купирования бронхореи. Реактиваторы холинэстеразы. Лечение токсического шока. Гидрокортизон (до 300 мг в сутки) внутримышечно. Антибиотики. Операция замещения крови на 2-3-и сутки после отравления при низкой активности холинэстеразы и нарушении проводимости сердца.

Токсическое вещество	Симптомы отравление	Неотложная помощь
Фтивазид Хинин (акрихин, плазмоцид)	Для легкого отравления характерна головная боль, головокружение, шум в ушах, нарушение зрения, рвота, жидкий стул, боли в животе. В случае отравления акрихином развивается состояние «акрихинового психоза» - резкое психомоторное возбуждение с появлением 53галлюцинаций и полной дезориентацией пострадавших, клиникотонические судороги. Отмечается желтушное окрашивание кожных покровов и склер. В тяжелых случаях преобладают явления сердечно-сосудистой	1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия <i>См. ПАСК</i> Внутрь активированный уголь – 2 столовые ложки, затем промывание желудка, лучше раствором перманганата калия (1:1000), после чего солевое слабительное (30г). Форсированный диурез (ощелачивание мочи), ранний гемодиализ. При «акрихиновом» опьянении – аминазин (2 мл 2,5%-ного раствора), димедрол (2 мл 1%-ного раствора) внутримышечно, фенobarбитал – 0,2 г внутрь. Лечение токсического шока. Глюкоза (100 мл 40%-ного раствора) внутривенно капельно, инсулин 10ЕД, аскорбиновая кислота (20

Хлор и другие раздражающие газы (аммиак)	недостаточности, ускорение пульса и падение артериального давления, нарушение проводимости сердца. Возможно развитие глубокой комы с расширением зрачков и отсутствием их реакции на свет, нарушением дыхания. Иногда наблюдается токсическое поражение печени, атрофия зрительного нерва. Вдыхание концентрированных паров может привести к быстрой смерти в результате химического ожога дыхательных путей и рефлекторного торможения дыхательного центра. В менее тяжелых случаях появляются резь в глазах, слезотечение, мучительный приступообразный кашель, боли в груди, головная боль, диспепсические расстройства. В легких много сухих и влажных хрипов, развиваются явления острой эмфиземы легких,	мл 5%-ного раствора) внутримышечно. Гидрокортизон до 300 мг в сутки, нуклеинад натрия (10 мл 2%-ного раствора) внутримышечно. Сердечно-сосудистые средства. Против амблиопии: люмбальная пункция, витамин В₁ (1 мл 2,5%-ного раствора) внутримышечно, никотиновая кислота (10 мл 1%-ного раствора) медленно внутривенно, витамин А по 10 000 – 25 МЕ в сутки внутримышечно. Вынос больного из пораженной зоны, кислород, морфин (1 мл 1%-ного раствора), атропин (1 мл 0,1%-ного раствора), эфидрин (1 мл 5%-ного раствора) подкожно. Хлорид кальция (15 мл 10%-ного раствора) или глюконат кальция (20 мл 10%-ного раствора), эуфиллин (10 мл 2,4%-ного раствора) внутривенно. Димедрол (2 мл 1%-ного раствора) подкожно. Гидрокортизон до 300 мг в сутки внутримышечно.
Токсическое вещество	Симптомы отравления	Неотложная помощь 1. Методы активной детоксикации 2. Антидотное лечение 3. Симптоматическая терапия

Хлордиазепоксид (элениум) Хлорофос Щелочи едкие	тяжелая одышка, цианоз слизистых оболочек. Возможно тяжелая бронхопневмония с повышением температуры и развитием токсического отека легких. <i>См. Барбитураты</i> <i>См. Фосфорорганические вещества</i> При поступлении внутрь – ожоги пищеварительного тракта, приводящие к развитию болевого шока, повторных массивных пищеводно-желудочных кровотечений, механической асфиксии в результате ожога и отека глоточного кольца, а также рефлекторного отека гортани, тяжелой ожоговой болезни, реактивного перитонита. В более поздние сроки (на 3-4-ой неделе) развивается сужение пищевода, антрального отдела желудка. Основные осложнения: массивные кровотечения, аспирационная пневмония.	Ингаляция аэрозолей содового раствора, антибиотиков, новокаина с эфедрином. Антибиотики: пенициллин (2 000 000 ЕД), стрептомицин (1 г в сутки) внутримышечно. Лечение токсического отека легких и токсического шока. Лечение конъюнктивита: промывание глаз водопроводной водой в течение 10 минут, введение стерильного вазелинового масла. <i>См. Кислоты крепкие</i> <i>См. Спорынья</i> <i>См. Барбитураты</i>

Эрготоксин Этаминал- натрия	

**Побочные эффекты, связанные с прямым воздействием
антибиотиков на организм**

Побочный эффект	Пенициллины	Препараты группы эритромицина	Тетрациклины	Левомецетин	Аминогликозиды	Полимиксиды	Примечания

Раздражение оболочек мозга, судороги	+	-	-	-	-	-	Наблюдаются при эндолюмбальном введении или при введении в вену в больших дозах
Вестибулярные нарушения (головокружение, шаткость походки) и снижение слуха	-	-	-	-	+	-	Развиваются вследствие поражения VIII пары черепно-мозговых нервов (при парентеральном применении)
Полиневриты							Возникают при парентеральном введении
							Возможно при любых путях введения
Угнетение кроветворения (анемия, лейкопения)	-	-	-	-	+	+	
Поражения печени	-	-	-	+	-	-	Могут наблюдаться при любых путях введения, но чаще при парентеральном
							Проявляются при парентеральном введении
	-	+	+	-	-	-	
Поражение почек							Возникают вследствие раздражающего действия на пищеварительный тракт при введении внутрь
Диспепсические расстройства	-	-	-	-	+	+	Наблюдаются вследствие раздражающего действия при введении внутрь
	+	+	+	+	+	-	
Раздражение слизистых оболочек пищеварительного тракта (стоматиты, глосситы, проктиты)							
	-	+	+	+	+	-	

Условные обозначения: + наличие эффекта; - его отсутствие

8-СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ПО МЕДИЦИНЕ КАТАСТРОФ

Задача 1

Пострадавший К. доставлен с места ДТП (сбит грузовиком). Общее состояние средней тяжести. Частота дыхания до 28 в мин. Умеренный цианоз. Болезненность при дыхании. ЧСС 80 в мин. АД 100/80 мм рт.ст. На правой половине грудной клетки – обширная гематома. Других видимых повреждений нет.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 2

Пострадавший С. доставлен после ДТП (был сбит легковым автомобилем). Общее состояние средней тяжести. Нарушений гемодинамики нет. При внешнем осмотре – гематома на передней брюшной стенке.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 3

Пострадавший Н. во время пожара выпрыгнул из окна 4-го этажа. Терял сознание, была рвота. Жалуется на боль в области таза (нагрузка на таз болезненная, определяется костная крепитация). Мочеиспускание не нарушено. Живот в нижних отделах напряжен, перистальтика не нарушена. Лицо отечно, пузыри. ЧСС 110 в мин., АД 90/70 мм рт.ст.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 4

Во время взрыва на предприятии пострадавший В. получил удар каким-то предметом по передней поверхности грудной клетки. Состояние тяжелое (пульс частый, слабый, АД 80/60 мм рт. ст.). Дыхание затруднено, вынужденное полусидячее положение. При дыхании передняя поверхность грудной клетки на уровне 2-8 ребер с обеих сторон флотирует вместе с грудиной. Выражена подкожная эмфизема и цианоз кожи груди.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 5

Пострадавший К. доставлен из очага пожара. При осмотре – ожоги нижних конечностей, ягодиц и повреждение таза. Состояние тяжелое (пульс 110 в мин., АД 80/40 мм рт.ст.). Неоднократная рвота. По краям повязок, полностью закрывающих ноги, виден струп. Нагрузка на таз болезненна. Из уретры выделяется кровь. При капиллярной пункции мочевого пузыря получено 20 мл бурой, с запахом гари, мочи.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 6

Пострадавший К. во время взрыва баллона с бытовым газом упал на правую нижнюю конечность. При осмотре – резкая боль и деформация средней трети правого бедра (определяется патологическая подвижность и костная крепитация). Бледность кожных покровов (пульс – 100 в мин., слабого наполнения, АД 95/60 мм рт.ст.). Стопа теплая, пульс на сосудах стопы определяется.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 7

Пострадавший М. при теракте ранен осколком взрывного устройства в живот. Состояние тяжелое (пульс нитевидный, АД 60/40 мм рт.ст.). Бледен, язык сухой. Живот напряжен, выражены симптомы напряжения брюшины. Повязка сухая. В надчревной области рана размером 6х8 см. Через рану выпали петли тонкой кишки, покрытые фибринозным налетом.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 8

Пострадавший В. доставлен на ПМП из зоны локального вооруженного конфликта. Был ранен осколком снаряда в левую голень. При осмотре – в верхней трети голени рана с разорванными тканями и торчащими костными отломками. На нижней трети бедра наложен жгут, кровотечение отсутствует. Пульс нитевидный, АД 60/40 мм рт.ст. Бледность кожных покровов, сухость во рту.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 9

Пострадавший П. ранен осколком снаряда в среднюю треть левого плеча. На плече жгут. Состояние тяжелое. ЧСС 96 в мин., АД 100/60 мм рт.ст. Конечность иммобилизована лестничной шиной. На передней поверхности средней трети плеча рана 3х5 см. В ране сгусток крови. Признаков повреждения кости нет. После снятия жгута – артериальное кровотечение. Кисть холодная, бледная, чувствительность в зоне локтевого нерва нарушена.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 10

Пострадавший Т. во время урагана был придавлен упавшим деревом. Без сознания. Из ушей и носа сочится кровь. Частота дыхания 22 в мин. Прослушивается ослабленное дыхание левого легкого. Перкуторно – небольшой тимпанит. Патологическая подвижность и крепитация ребер по средней подмышечной линии слева.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 11

Пострадавший М. во время теракта получил осколочное ранение черепа. При осмотре - пациент без сознания, реакция на болевое раздражение отсутствует, зрачки расширены, на свет не реагируют. Дыхание нарушено по центральному типу (Чейн-Стокса), сухожильные, глоточные рефлексы отсутствуют, общая мышечная атония.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 12

Пострадавший Н. доставлен на ПМП из-под завала в шахте. На правом бедре жгут. Общее состояние тяжелое. Кожные покровы, видимые слизистые бледные. АД менее 80 мм рт.ст. Отек конечности, на коже правого бедра пятна бронзового цвета, распирающие боли в конечности, специфический запах из раны. Олигурия.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное направление.

Задача 1

Пострадавший К доставлен с места ДТП (сбит грузовиком). Общее состояние средней тяжести. Частота дыхания до 28 в мин. Умеренный цианоз. Болезненность при дыхании. ЧСС 80 в мин. АД 100/80 мм рт.ст. На правой половине грудной клетки – обширная гематома. Других видимых повреждений нет.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 2

Пострадавший С доставлен после ДТП (был сбит легковым автомобилем). Общее состояние средней тяжести. Нарушений гемодинамики нет. При внешнем осмотре – гематома на передней брюшной стенке.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 3

Пострадавший Н во время пожара выпрыгнул из окна 4-го этажа. Терял сознание, была рвота. Жалуется на боль в области таза (нагрузка на таз болезненная, определяется костная крепитация). Мочеиспускание не нарушено. Живот в нижних отделах напряжен, перистальтика не нарушена. Лицо отечно, пузыри. ЧСС 110 в мин., АД 90/70 мм рт.ст.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 4

Во время взрыва на предприятии пострадавший В получил удар каким-то предметом по передней поверхности грудной клетки. Состояние тяжелое (пульс частый, слабый, АД 80/60 мм рт.ст.). Дыхание затруднено, вынужденное полусидячее положение. При дыхании передняя поверхность грудной клетки на уровне 2-8 ребер с обеих сторон флотирует вместе с грудиной. Выражена подкожная эмфизема и цианоз кожи груди.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем врачебной помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 5

Пострадавший К доставлен из очага пожара. При осмотре – ожоги нижних конечностей, ягодиц и повреждение таза. Состояние тяжелое (пульс 110 в мин., АД 80/40 мм рт.ст.). Неоднократная рвота. По краям повязок, полностью закрывающих ноги, виден струп. Нагрузка на таз болезненна. Из уретры выделяется кровь. При капиллярной пункции мочевого пузыря получено 20 мл бурой, с запахом гари, мочи.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 6

Пострадавший К во время взрыва баллона с бытовым газом упал на правую нижнюю конечность. При осмотре – резкая боль и деформация средней трети правого бедра (определяется патологическая подвижность и костная крепитация). Бледность кожных покровов (пульс – 100 в мин., слабого наполнения, АД 95/60 мм рт.ст.). Стопа теплая, пульс на сосудах стопы определяется.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 7

Пострадавший М при теракте ранен осколком взрывного устройства в живот. Состояние тяжелое (пульс нитевидный, АД 60/40 мм рт.ст.). Бледен, язык сухой. Живот напряжен, выражены симптомы напряжения брюшины. Повязка сухая. В надчревной области рана размером 6х8 см. Через рану выпали петли тонкой кишки, покрытые фибриновым налетом.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 8

Пострадавший В доставлен на ПМП из зоны локального вооруженного конфликта. Был ранен осколком снаряда в левую голень. При осмотре – в верхней трети голени рана с разорванными тканями и торчащими костными отломками. На нижней трети бедра наложен жгут, кровотечение отсутствует. Пульс нитевидный, АД 60/40 мм рт.ст. Бледность кожных покровов, сухость во рту.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 9

Пострадавший П ранен осколком снаряда в среднюю треть левого плеча. На плече жгут. Состояние тяжелое. ЧСС 96 в мин., АД 100/60 мм рт.ст. Конечность иммобилизована лестничной шиной. На

передней поверхности средней трети плеча рана 3х5 см. В ране сгусток крови. Признаков повреждения кости нет. После снятия жгута – артериальное кровотечение. Кисть холодная, бледная, чувствительность в зоне локтевого нерва нарушена.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 10

Пострадавший Т. во время урагана был придавлен упавшим деревом. Без сознания. Из ушей и носа сочится кровь. Частота дыхания 22 в мин. Прослушивается ослабленное дыхание левого легкого. Перкуторно – небольшой тимпанит. Патологическая подвижность и крепитация ребер по средней подмышечной линии слева.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 11

Пострадавший М. во время теракта получил осколочное ранение черепа. При осмотре - пациент без сознания, реакция на болевое раздражение отсутствует, зрачки расширены, на свет не реагируют. Дыхание нарушено по центральному типу (Чейн-Стокса), сухожильные, глоточные рефлексы отсутствуют, общая мышечная атония.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой медицинской помощи и эвакуационное предназначение.

Задача 12

Пострадавший Н. доставлен на ПМП из-под завала в шахте. На правом бедре жгут. Общее состояние тяжелое. Кожные покровы, видимые слизистые бледные. АД менее 80 мм рт.ст. Отек конечности, на коже правого бедра пятна бронзового цвета, распирающие боли в конечности, специфический запах из раны. Олигурия.

Установить предварительный диагноз. Провести медицинскую сортировку. Определить объем первой медицинской помощи и эвакуационное направление.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Кафедра скорой медицинской помощи и медицины катастроф

Курс медицины катастроф

РЕФЕРАТ

«Первая и доврачебная помощь в ситуационных задачах, оказываемая бригадой скорой медицинской помощи пострадавшим в очаге массовых санитарных потерь при чрезвычайной ситуации»

Куратор Куриленко Е. Х.

Слушатель Мурашко С. М.

Минск 2005

Введение

Оказание медицинской помощи в очаге массовых санитарных потерь при чрезвычайной ситуации представляет сложную и ответственную задачу. Осуществляемая, как правило, в экстремальных условиях она сопряжена с рядом исключительно серьезных диагностических, практических и психологических трудностей. Современные техногенные катастрофы предполагают значительное возрастание величины санитарных потерь и тяжести повреждений. В этих условиях успешное решение задач, стоящих перед скорой помощью, возможно лишь на основе высокой теоретической и практической подготовки бригады

В реферате приведены ситуационные задачи на разные виды хирургической травмы и ответы на них.

Ситуационная задача №1

Пострадавший неподвижен, на оклик не реагирует. Видимое дыхание отсутствует. Пульс на лучевой и сонной артериях не определяется. Действуйте!

Ситуационная задача №2

Пострадавший неподвижен, на оклик не реагирует. Видимое дыхание и пульс на лучевой артерии отсутствует. Пульс на сонной артерии едва определяется. Правая голень оторвана на уровне верхней трети. Видимого кровотечения нет. Одежда обильно пропитана кровью. Местность холмистая, температура воздуха +30°С. Действуйте!

Ситуационная задача №3

Раненый без сознания. Двигательное возбуждение. Вдох затруднен, сопровождается втяжением надключичных ямок. Цианоз губ. На одежде следы рвотных масс. В правой лобно-височной области

ссадина и ограниченная припухлость мягких тканей. Пульс редкий. Действие в городе, дождь.
Действуйте!

Ситуационная задача №4

Лицо залито кровью. Нижняя челюсть деформирована и смещена изади. Сознание отсутствует.
Вдох судорожный. Пульс частый. Местность лесисто-болотистая. Температура воздуха +15оС.
Действуйте!

Ситуационная задача №5

Раненый в сознании. Беспокоен. Жалобы на нехватку воздуха. Дыхание частое, поверхностное.
Цианоз лица. Пульс частый. В левой подлопаточной области умеренно кровоточащая рана 3•2 см.
Выраженная подкожная эмфизема туловища, головы и верхних конечностей. Поле. Температура
воздуха -5оС. Действуйте!

Ситуационная задача №6

Лицо залито кровью. Сознание спутано, стонет. В левой скуловой области 5•8 см. Глаз
поврежден. Обильное истечение алой крови из раны. Местность холмистая. Температура воздуха
+12оС. Действуйте!

Ситуационная задача №7

В сознании. Обессилен. На передней боковой поверхности шеи справа поперечная рана 8•2 см с
фонтанирующим кровотечением. Местность лесистая. Температура воздуха -28оС. Действуйте!

Ситуационная задача №8

Жалобы на боли в правой подлопаточной области, где одежда пробита осколком и умеренно
промокла кровью. Пульс несколько учащен. Лесисто-болотистая местность. Температура воздуха
+8оС. Действуйте!

Ситуационная задача №9

Жалобы на умеренные боли в области раны живота. Одежда ниже пояса порвана и пропитана кровью. В околопупочной области справа рана 3×3 см с умеренным кровотечением. Поле. Температура воздуха +15°C. Действуйте!

Ситуационная задача №0

Раненый наложил на рану бедра повязку. Повязка и одежда обильно промокли кровью. Температура воздуха +40°C. Действуйте!

Ситуационная задача №1

Во время теракта подорвался на фугасе. Сознание спутано, стонет. Правая нижняя конечность висит на кожном лоскуте на уровне верхней трети голени. Рана культи умеренно кровоточит. На переднебоковой поверхности шеи слева рана 6×3 см с обильным кровотечением. Левая стопа разрушена, не кровоточит. Город. Температура воздуха +3°C.

Ситуационная задача №2.

3 часа назад придавило плитой обе нижние конечности до средней трети бедер. В сознании. Стонет от боли. Пыгается самостоятельно освободиться из-под завала. Поле.

Температура воздуха +20°C. Действуйте!

Ситуационная задача №3.

Оброщен взрывной волной. Сознание отсутствует. Кровотечение из ушей, носа и рта. Следы рвотных масс на одежде. Дыхание и пульс несколько учащены. Лес. Температура воздуха +6°C. Действуйте!

Ситуационная задача №4.

Упал с движущегося автотранспорта вниз головой. Заторможен. При окрике открывает глаза. Руки и ноги безжизненно свисают как “плетки”. Дыхание не нарушено. Пульс учащенный. Лежит на обочине дороги. Температура воздуха +14оС. Действуйте!

Ситуационная задача №5.

Жалуется на резкие боли в поясничном отделе позвоночника, где имеется рана 4•4 см с незначительным кровотечением. Активные движения в нижних конечностях отсутствуют. Рабочий поселок. Температура воздуха +14оС. Действуйте!

Ситуационная задача №6.

Ранен в живот. Стонет. На передней брюшной стенке обширная рана с выпавшими петлями кишечника. Пульс слабый. Поле. Температура воздуха +7оС. Действуйте!

Ситуационная задача №7.

Извлечен из-под перевернувшейся грузовой машины. Жалуется на сильные боли внизу живота и в области таза. Ноги слегка развернуты наружу. Кожные покровы бледные, на лбу капельки пота. Тахикардия. Пульс слабого наполнения. Температура воздуха +5оС. Действуйте!

Ситуационная задача №8

Жалуется на боли в правой голени, которую придерживает руками. Голень необычно смещена под углом наружу. При попытке выпрямить ногу боль резко усиливается. Рядом плавни, заросшие камышом. Температура воздуха +18оС. Действуйте!

Ситуационная задача №9.

При падении линии электропередачи был поражен электрическим током. Сознание отсутствует. Грудная клетка неподвижна. Пульс на сонной артерии частый, слабый. Пальцы правой кисти покрыты черным струпом. Лесистая местность. Температура воздуха +10оС. Действуйте!

ОТВЕТЫ НА СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

- 1. Отсутствие дыхания и кровообращения свидетельствует о том, что раненый мертв.**
- 2. Отсутствие дыхания при сохраненном, хотя и ослабленном кровообращении (наличие пульса на сонной артерии) свидетельствует о том, что пострадавший находится в терминальном состоянии, обусловленном разрывом голени, массивной кровопотерей и обезвоживанием пострадавшего (температура +30°С). Не непосредственная угроза жизни от остановки дыхания.**

Первая медицинская помощь :

1. ИВЛ

- 2. В случае восстановления самостоятельного дыхания - обезболить и наложить жгут выше раны**

3. Пневязка на рану

- 4. Транспортная мобилизация прибинтовыванием поврежденной конечности к здоровой**

- 5. под жгут записка с указанием даты и времени его наложения.**

- 6. Обильно напоить раненого, если сохранен акт глотания.**

- 7. Оттащить раненого в укрытие (обратный скат холма) и придать устойчивое положение на боку для предупреждения западения языка.**

- 8. Накрыть накидкой медицинской для предупреждения общего перегрева.**
- 9. Подлежит первоочередному выносу с очага.**

- 10. Если самостоятельное дыхание не восстанавливается в течение пяти минут или исчезнет пульс, раненый мертв. Реанимацию прекратить. Преступить к оказанию медицинской помощи другим пораженным.**

3. Наличие ссадины и припухлости в правой височной области, отсутствие сознания и следы рвотных масс свидетельствуют о том, что пострадавший получил закрытую тупую травму черепа. Удушье, по-видимому, обусловлено аспирацией рвотных масс и западением языка.

Первая медицинская помощь:

1. Подложить валик под плечи.

2. Запрокинуть голову, открыв рот и выдвинуть нижнюю челюсть.

3. Очистить пальцем ротоглотку от рвотных масс.

4. Ввести воздуховод.

5. Оттащить раненого в положении на боку или на животе в здание вблизи от проезжей части улицы и придать устойчивое положение на боку.

6. Подложить первоочередному вывозу.

4. Деформация и смещение нижней челюсти изади свидетельствует о ее переломе. Удушье обусловлено западением языка и, по-видимому, аспирацией крови (лицо залито кровью).

Первая медицинская помощь:

1. Подложить под плечи валик.

2. Запрокинуть голову, открыв рот и выдвинуть нижнюю челюсть.

3. Очистить пальцем ротоглотку от сгустков крови.

4. Ввести воздуховод.

5. Иммобилизовать нижнюю челюсть працевидной повязкой.

6. Отащить раненого в укрытие и придать устойчивое положение на боку.

7. Подлежит первоочередному вывозу.

5. Жалобы на удушье и наличие раны в левой подлопаточной области с выраженной подкожной эмфиземой туловища свидетельствуют о наличии у раненого прогрессирующего напряженного левостороннего пневмоторакса, угрожающего жизни из-за резкого повышения внутриплеврального давления и сжатия средостения.

Первая медицинская помощь:

1. Наложить окклюзионную повязку с клапаном на рану груди.

2. Обезболивание.

3. Придать раненому положение полусидя.

4. Укутать накидкой медицинской для профилактики общего переохлаждения.

6. Обильное истечение алой крови из раны в левой скуловой области свидетельствует об артериальном кровотечении.

Первая медицинская помощь:

1. Остановить кровотечение пальцевым прижатием левой сонной артерии.

2. При обильном промокании повязки кровью остановить кровотечение придавливанием левой сонной артерии к позвоночнику повязкой с пелотом, проводя турбинта справа через поднятую вверх правую руку.

3. Наложить бинокулярную повязку.

4. Придать раненому устойчивое положение на боку.

5. Подлежит первоочередному вывозу.

7. У раненого артериальное кровотечение.

Первая медицинская помощь:

1. Остановить кровотечение пальцевым прижатием правой сонной артерии к позвоночнику и наложить давящую повязку с пелотом на рану, проводя турыбинта слева через поднятую вверх левую руку.

2. Обезболить.

3. Обильно напоить раненого.

4. Укрыть накидкой медицинской для предупреждения общего переохлаждения и замерзания.

5. Подлежит первоочередному вывозу.

8. Умеренное пропитывание кровью одежды вокруг раны в правой подлопаточной области без признаков нарушения дыхания и кровообращения свидетельствует о неопасном для жизни ранении мягких тканей.

Первая медицинская помощь:

1. Наложить давящую повязку с пелотом на рану.

2. Обезболить.

3. Направить раненого к месту сбора легко пораженных.

9. Наличие у раненого умеренно кровотока с ней небольшой раны в околопупочной области при вполне удовлетворительном состоянии раненого свидетельствует, скорее всего, о ранении мягких тканей передней брюшной стенки.

Первая медицинская помощь:

1. Наложить давящую повязку.

2. Обезболить.

3. Направить раненого к месту сбора легко пораженных.

10. Обильное промокание повязки кровью свидетельствует, скорее всего, о продолжающемся артериальном кровотечении из раны бедра.

Первая медицинская помощь:

1. Наложить кровоостанавливающий жгут тотчас выше повязки.

2. Обезболить.

3. Наложить дополнительные туры бинта на промокшую повязку.

4. Под жгут записать с указанием даты и времени его наложения.

5. Иммобилизация поврежденной конечности.

6. Обильно напоить раненого.

7. Накрыть раненого накидкой медицинской для профилактики общего перегревания.

8. Подлежит первоочередному вывозу.

11. У раненого множественные повреждения: обильно кровоточащая рана на переднебоковой поверхности шеи слева, отрыв правой голени с умеренным кровотечением из раны и некровоточащая обширная рана левой стопы

Первая медицинская помощь:

1. Остановить кровотечение из раны шеи пальцевым прижатием левой сонной артерии к позвоночнику, после чего наложить давящую повязку с пелотом, проводя туры бинта справа через поднятую вверх правую руку.

2. Наложить жгуты на правую голень тотчас выше раны и на нижнюю треть левой голени.

3. Обезболить.

4. Наложить повязки на раны

5. Имobilизировать нижние конечности.

6. Обильно напоить раненого.

7. Записка с указанием даты и времени наложения жгутов.

8. Подлежит первоочередному вывозу.

12. Учитывая, что продолжительность сдавливания конечностей у пострадавшего превышает 2 часа, следует ожидать у него развития синдрома длительного сдавливания после освобождения из-под завала. Непосредственную опасность для жизни представляет острая интоксикация, которая развивается у таких пострадавших после освобождения их из-под завала.

Первая медицинская помощь:

1. Обезболивание.

2. Освободить пострадавшего из-под завала.

3. Наложить на сдавленные конечности шины медицинские пневматические или осуществить тугое бинтование конечностей до уровня сдавливания.

4. По возможности, охладить конечности смачиванием повязок холодной водой.

5. Подлежат вывозу в порядке очереди.

13. Механизм травмы, отсутствие сознания, кровотечение из ушей, носа и рта, следы рвотных масс на одежде свидетельствуют о том, что пострадавший получил тяжелую закрытую травму черепа и головного мозга и общую контузию. Угроза для жизни может возникнуть в случае западения языка или аспирации рвотных масс.

Первая медицинская помощь:

1. Уложить пострадавшего в устойчивое положение на бок.

2. Укутать накидкой медицинской для предупреждения общего переохлаждения.

3. Подлежит первоочередному вывозу.

14. Надо полагать, что пострадавший получил тяжелую травму черепа и головного мозга, шейного отдела позвоночника и спинного мозга. Угроза для жизни может возникнуть вследствие западения языка.

Первая медицинская помощь:

1. Иммобилизация позвоночника на доске.

2. Воздуховод.

3. Подлежит первоочередному вывозу.

15. Надо полагать, что у раненого поврежден позвоночник и спинной мозг.

Первая медицинская помощь:

1. Обезболивание.

2. Наложить повязки на рану.

3. Иммобилизация позвоночника на доске.

4. Подлежит вывозу в порядке очереди.

16. Очевидно у раненого тяжелое ранение живота. Непосредственная угроза жизни раненого от ранения живота.

Первая медицинская помощь:

1. Обезболивание.

2. Наложить повязку на рану живота. Выпавшие внутренности не вправлять, а фиксировать повязкой к брюшной стенке.

3. Укутать раненого накидкой медицинской для профилактики общего переохлаждения.

4. Подлежит первоочередному вывозу.

17. В наличии тяжелая травма таза и тазовых органов.

Первая медицинская помощь:

- 1. Обезболивание.**
- 2. Имобилизовать таз, уложив раненого на одеяло и подложив под согнутые в коленных суставах и слегка разведенные наружные конечности для предупреждения излишней ротации конечности фиксировать их бинтом.**
- 3. Профилактика переохлаждения.**
- 4. Подлежит первоочередному вывозу.**

18. В наличии закрытый перелом обеих костей голени, что представляет опасность вторичного повреждения отломками кости сосудисто-нервного пучка и кожи.

Первая медицинская помощь:

- 1. Обезболивание.**
- 2. Транспортная иммобилизация правой голени шиной медицинской или подручными средствами (стебли камыша).**
- 3. Помочь раненому отползти в безопасное место.**
- 4. Эвакуация в порядке очереди.**

19. В наличии терминальное состояние вследствие поражения электрическим током. Непосредственная угроза жизни от остановки дыхания.

Первая медицинская помощь:

- 1. Освободить пострадавшего от действия тока.**

2. ИВЛ

3. После восстановления самостоятельного дыхания придать полусидящее положение пострадавшему.

4. Эвакуация в первую очередь.

Используемая литература.

1. Соколов Г.Е., Наумов Л.Б., Баширов Р.С. «Обучающие алгоритмы оказания пострадавшим первой медицинской помощи при механических и термических повреждениях», Учебное пособие. Томск ВМедФ при ТМЦ, 1985.

2. Военно-полевая хирургия. Учебник под ред. К.М. Лисицына и Ю.Г. Шапошникова – М., Медицина, 1982.

Задача № 11

При пересечении радиоактивно-загрязненной местности личный состав подразделения получил дозу облучения 120 рад. Дайте Ваши предложения командиру подразделения по использованию медицинских и технических средств индивидуальной защиты.

Задача № 12

Район расположения мотострелкового батальона через 1 час после ядерного взрыва оказался в зоне радиоактивного заражения. Доза облучения за 3 часа составила 3,0 Гр. Используя руководящие документы, определите процент и сроки выхода из строя личного состава. Дайте предложения командиру по уменьшению степени утраты боеспособности.

Задача № 13

Сформулируйте предложения по использованию медицинских и технических средств индивидуальной защиты для личного состава отряда ликвидации последствий при действиях в очагах поражения ФОВ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А. Упоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ЧС**

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

**Экспертиза и аудит промышленной и
пожарной безопасности**

квалификация выпускника: **бакалавр**

Автор: Стороженко Л.А., к. геол.-мин. н.

Одобрена на заседании кафедры

Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

(название кафедры)

И.о. зав.кафедрой


(подпись)

Стороженко Л.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 11.09.2023

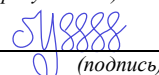
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-технологического факультета

(название факультета)

Председатель


(подпись)

Колчина Н.В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Оглавление

1 ТЕМАТИКА, ТРЕБОВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	3
1.1 Тематика	3
1.2 Требования	3
1.3 Критерии оценки подготовки и защиты	5
1.4 Основные ошибки при написании	6
2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	6
3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	7
3.1 Общие требования	7
3.2 Правила оформления наименований и нумерации структурных элементов, глав и параграфов	7
3.3 Правила оформления сокращений и аббревиатур	8
3.4 Правила оформления перечислений	8
3.5 Правила оформления рисунков	9
3.6 Правила оформления таблиц	9
3.7 Правила оформления примечаний и ссылок	11
3.8 Правила оформления списка использованных источников	11
3.9 Правила оформления приложений	13

1 ТЕМАТИКА, ТРЕБОВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1.1 Тематика

Темы курсового проекта выдаются преподавателем в соответствии с вариантом.

Курсовой проект состоит из трех лабораторных работ.

Структура курсового проекта

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторная работа № 1.

Определение вида географической привязки и создание точек наблюдения по заданным координатам. Создание цифровой модели рельефа местности.

Лабораторная работа № 2.

Построение 3D модели рельефа местности, подбор и обоснование выбранного коэффициента поднятия построенной модели.

Лабораторная работа № 3. Построение карт содержания химических элементов в почвах и грунтах, подбор и обоснование ранжирования отображаемого уровня загрязнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Курсовая проект – творческая, научная, самостоятельная исследовательская работа по определенной теме, в ходе которой студенты приобретают навыки работы с научной, учебной и методической литературой. Овладевают методами научного исследования, обработки, обобщения и анализа информации; расширяют общий кругозор; решают практические задачи на основе теоретических знаний; активизируют самостоятельную работу и творческое мышление.

Курсовой проект является завершающим этапом изучения дисциплины и позволяет судить о том, насколько студент усвоил теоретический курс и каковы его возможности применения полученных знаний для их обобщения по избранной теме.

Значение курсового проекта состоит в том, что в процессе ее выполнения студент не только закрепляет, но и углубляет полученные теоретические знания. Курсовой проект является составным элементом учебного процесса. Опыт и знания, полученные студентами на этом этапе обучения, во многом могут быть использованы для подготовки выпускной квалификационной работы.

1.2 Требования

К курсовому проекту как самостоятельному исследованию предъявляются следующие требования:

- должна быть написана самостоятельно;
- должна отличаться критическим подходом к изучению научных источников;
- должна отвечать требованиям логичного, ясного и четкого изложения материала, с привлечением достаточного эмпирического материала;
- при необходимости в процессе изложения темы иллюстрировать доказательную базу графиками, таблицами, схемами и т.д.;
- должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ;
- должна завершаться конкретными выводами и рекомендациями по теме исследования.

Критериями полноценности курсового проекта являются:

1. по форме:

- наличие плана и внутренних рубрикаций (правильность оформления);
- библиография источников, составленная в соответствии с ГОСТ;
- оформление цитирования в соответствии с ГОСТ;
- грамотность изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической), владение научной терминологией;
- соблюдение требований объема курсового проекта;
- представление в срок к защите курсового проекта;

2. по содержанию:

- соответствие содержания заявленной теме;
- новизна и самостоятельность в постановке и раскрытии темы;
- самостоятельность изложения авторской позиции, обоснованность суждений и выводов;
- использование эмпирических, статистических и социологических исследований; - привлечение научно-исследовательской и монографической литературы;
- оригинальность текста.

1.3 Структура курсового проекта

Объём курсового проекта от 30 до 35 страниц машинописного текста через 1-1,5 интервала. При наличии приложений не более 40 страниц. Примерная структура курсового проекта:

- титульный лист (1стр.) – наименование темы,
- оглавление (1стр.)
- введение (1-2 стр.);
- изложение основной части, состоящей из 2-3 глав (20-25 стр.);
- заключение, в котором должны быть сформулированы теоретические выводы, а также рекомендации и предложения (2-3 стр.);
- список использованной литературы (1-2 стр.);
- приложения (не более 5 стр.).

Во введении студент обязан обосновать актуальность выбранной темы, кратко осветить существующий уровень её разработки, сформулировать цель и задачи КР, раскрыть предмет и объект исследования.

Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство исследователя со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической связи и последовательности и потому перечень работ и их критический разбор не обязательно давать только в хронологическом порядке их публикации. От формулировки научной проблемы и доказательства того, что та часть этой проблемы, которая является темой данной работы, еще

не получила своей разработки и освещения в специальной литературе, логично перейти к формулировке цели предпринимаемого исследования, а также указать на конкретные задачи (3-5 задач), которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить, описать, установить, выявить, вывести формулу, разработать методику и т.п.). Формулировки этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав научной работы. Это важно также и потому, что заголовки глав рождаются именно из формулировок задач предпринимаемого исследования.

Обязательным элементом введения является формулировка объекта и предмета исследования. Объект - это процесс или явления, порождающие проблемную ситуацию и избранные для изучения. Предмет - это то, что находится в границах объекта. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание исследователя. Именно предмет работы определяет тему научной работы, которая обозначается на титульном листе как заглавие.

В основной части подробно раскрывается содержание глав и вопросов темы. Их рассмотрение должно отвечать требованиям научности, логической последовательности, конкретности и доказательности. В работах, посвященных современным проблемам важно показать тесную связь с жизнью.

Глава 1. Теоретическая часть исследуемого объекта (здесь раскрываются основы темы, ее сущность и содержание, содержание основных понятий и терминов, показывается процесс ее исторического развития, т.е. теория – что это такое?, история – откуда возникло и как развивалось?, правовая – какими правовыми актами регламентируется, ее место в ряду других) может содержать 2-4 вопроса.

Глава 2. Аналитическая (практическая) часть (содержит анализ фактического состояния изучаемого объекта с применением современных методов обработки информации и определением сильных и слабых сторон, выявлением позитивных и негативных факторов внешней среды, существующие проблемы и противоречия, тенденции развития, отвечает на вопросы кто, что и как делает?), содержит 3-4 вопроса.

Заключение представляет собой краткое обобщение сказанного в основной части работы, выводы, разработку рекомендаций и предложений, а также может включать краткую характеристику перспективы изучения проблемы.

В список литературы студент включает только те источники, которые он использовал при написании курсового проекта. В тексте должны быть обязательно ссылки или сноски на источники из списка литературы.

В приложении выносятся таблицы, графики, схемы, образцы документов, опросных листов и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте работы. Приложения имеют смысл только в том случае, если они дополняют, помогают раскрытию основных проблем.

1.4 Критерии оценки подготовки и защиты

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество баллов</i>
Теоретический уровень работы	
Аналитический уровень работы	
Правильность выполненных расчетов	
Самостоятельность выполнения работы	

Культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)	
Культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям)	
Использование литературных источников (достаточное количество, наличие в списке учебников и научных публикаций по теме, современность источников)	
Умение ориентироваться в материале и отвечать на вопросы по работе	
Умение подготовить презентацию к работе (содержательность, логичность и правильное оформление презентации)	
Итого	

9-10 баллов (90-100%) - оценка «отлично»

7-8 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»

5-6 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»

0-4 баллов (менее 50%) - оценка «неудовлетворительно»

1.5 Основные ошибки при написании

1. Содержание работы не отвечает плану, не раскрывает предмет и объект исследования. Работа выглядит как бессистемный набор разрозненных фактов, мнений различных ученых, результатов социологических исследований.

2. Формулировка глав (параграфов) не раскрывает содержания исследуемого предмета по избранной теме.

3. Цель исследования не отражает специфику объекта и предмета исследования.

4. Аналитический обзор публикаций по теме работы имеет форму аннотированного списка и не отражает уровня исследования проблемы.

5. Конечный результат не отвечает цели исследования, выводы не отражают поставленной задаче.

6. В работе используются без указания источника чужие произведения, идеи и изобретения, что является нарушением авторских прав.

7. Библиографическое описание источников в списке использованной литературы приведено произвольно, без соблюдения требований ГОСТа.

8. Объем и оформление работы не отвечают требованиям; работа выполнена неаккуратно, с грамматическими, орфографическими, пунктуационными, стилистическими ошибками.

2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ловцов Д.А., Черных А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский государственный университет правосудия, 2012.— 192 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14482.html .— ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
2	Трифонов Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонов Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.:	Эл. ресурс

	Академический Проект, 2015.— 350 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60288.html .— ЭБС «IPRbooks»	
3	Бескид П.П. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс]/ Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010.— 173 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17902.html .— ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс
4	Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Котиков Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 224 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63633.html .— ЭБС «IPRbooks»	Эл. ресурс

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Общие требования

Оформление курсового проекта (далее «документа») осуществляется в соответствии с требованиями государственных стандартов и университета.

Отчет выполняется печатным способом с использованием компьютера.

Каждая страница текста, включая иллюстрации и приложения, нумеруется арабскими цифрами, кроме титульного листа и содержания, по порядку без пропусков и повторений. Номера страниц проставляются, начиная с введения (третья страница), в центре нижней части листа без точки.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.

Рекомендуемым типом шрифта является Times New Roman, размер которого 14 pt (пунктов) (на рисунках и в таблицах допускается применение более мелкого размера шрифта, но не менее 10 pt).

Текст печатается через 1,5-ый интервал, красная строка – 1,25 см.

Цвет шрифта должен быть черным, необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах и формулах, применяя курсив, полужирный шрифт не применяется.

3.2 Правила оформления наименований и нумерации структурных элементов, глав и параграфов

Документ должен включать следующие структурные элементы: титульный лист, содержание, введение, основной текст, заключение, приложения (является дополнительным элементом). Основной текст может быть разделен на разделы и параграфы.

Каждый структурный элемент документа (титульный лист, содержание, введение, заключение, приложение) и разделы необходимо начинать с новой страницы. Следующий параграф внутри одного раздела начинается через 2 межстрочных интервала на том же листе, где закончился предыдущий.

Расстояние между заголовком структурного элемента и текстом, заголовками главы и параграфа, заголовком параграфа и текстом составляет 2 межстрочных интервала.

Наименования структурных элементов письменной работы («СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ») служат заголовками структурных элементов. Данные наименования пишутся по центру страницы без точки в конце прописными (заглавными) буквами, не подчеркивая.

Разделы, параграфы должны иметь заголовки. Их следует нумеровать арабскими цифрами и записывать по центру страницы прописными (заглавными) буквами без точки в конце, не подчеркивая. Номер раздела указывается цифрой (например, 1, 2, 3), номер параграфа включает номер раздела и порядковый номер параграфа, разделенные точкой (например, 1.1, 2.1, 3.3). После номера раздела и параграфа в тексте точку не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Не допускается писать заголовок параграфа на одном листе, а его текст – на другом.

В содержании работы наименования структурных элементов указываются с левого края страницы, при этом первая буква наименования является прописной (заглавной), остальные буквы являются строчными, например:

Введение

1 Краткая характеристика организации – места прохождения практики

2 Практический раздел – выполненные работы

Заключение

Приложения

3.3 Правила оформления сокращений и аббревиатур

Сокращение русских слов и словосочетаний допускается при условии соблюдения требований ГОСТ 7.12–93 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила».

В тексте письменной работы допускаются общепринятые сокращения и аббревиатуры, установленные правилами орфографии и соответствующими нормативными документами, например: год – г., годы – гг., и так далее – и т. д., метр – м, тысяч – тыс., миллион – млн, миллиард – млрд, триллион – трлн, страница – с., Российская Федерация – РФ, общество с ограниченной ответственностью – ООО.

При использовании авторской аббревиатуры необходимо при первом ее упоминании дать полную расшифровку, например: «... Уральский государственный горный университет (далее – УГГУ)...».

Не допускается использование сокращений и аббревиатур в заголовках письменной работы, глав и параграфов.

3.4 Правила оформления перечислений

При необходимости в тексте работы могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис (иные маркеры не допустимы). Например:

«...закключение содержит:

- краткие выводы;
- оценку решений;
- разработку рекомендаций.»

При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

- а) ...;
- б) ...;
- 1) ...;

- 2) ...;
в) ...

3.5 Правила оформления рисунков

В письменной работе для наглядности, уменьшения физического объема сплошного текста следует использовать иллюстрации – графики, схемы, диаграммы, чертежи, рисунки и фотографии. Все иллюстрации именуются рисунками. Их количество зависит от содержания работы и должно быть достаточно для того, чтобы придать ей ясность и конкретность.

На все рисунки должны быть даны ссылки в тексте работы, например: «... в соответствии с рисунком 2 ...» или «... тенденцию к снижению (рисунок 2)».

Рисунки следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые (при наличии достаточного пространства для помещения рисунка со всеми поясняющими данными), или на следующей странице. Если рисунок достаточно велик, его можно размещать на отдельном листе. Допускается поворот рисунка по часовой стрелке (если он выполнен на отдельном листе). Рисунки, размеры которых больше формата А4, учитывают как одну страницу и помещают в приложениях.

Рисунки, за исключением рисунков в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждый рисунок (схема, график, диаграмма) обозначается словом «Рисунок», должен иметь заголовок и подписываться следующим образом – посередине строки без абзацного отступа.

3.6 Правила оформления таблиц

В письменной работе фактический материал в обобщенном и систематизированном виде может быть представлен в виде таблицы для наглядности и удобства сравнения показателей.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: «...в таблице 2 представлены ...» или «... характеризуется показателями (таблица 2)».

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Таблицы, за исключением таблиц в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждая таблица должна иметь заголовок, который должен отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например:

Таблица 3 – Количество тонн угля, добытого шахтами Свердловской области

Наименование организации	2017	2018
ПАО «Бокситы Севера»	58	59
Березниковская шахта	29	51

Если таблица взята из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

Располагают таблицы на странице обычно вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально, причем графа с наименованиями показателей должна размещаться в левой части страницы. Слева, справа и снизу таблицы ограничивают линиями.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы. На странице, на которую перенесена часть таблицы, слева пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы и повторением шапки таблицы.

Если таблица переносится, то на странице, где помещена первая часть таблицы, нижняя ограничительная линия таблицы не проводится. Это же относится к странице (страницам), где помещено продолжение (продолжения) таблицы. Нижняя ограничительная линия таблицы проводится только на странице, где помещено окончание таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Примечания к таблице (подтабличные примечания) размещают непосредственно под таблицей в виде: а) общего примечания; б) сноски; в) отдельной графы или табличной строки с заголовком. Выделять примечание в отдельную графу или строку целесообразно лишь тогда, когда примечание относится к большинству строк или граф. Примечания к отдельным заголовкам граф или строк следует связывать с ними знаком сноски. Общее примечание ко всей таблице не связывают с ней знаком сноски, а помещают после заголовка «Примечание» или «Примечания», оформляют как внутритекстовое примечание.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте работы, но не менее 10 pt.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа. Если показатели таблицы выражены в разных единицах измерения, то обозначение единицы измерения указывается после наименования показателя через запятую. Допускается при необходимости выносить в отдельную графу обозначения единиц измерения.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Если в ячейке таблицы приведен текст из нескольких предложений, то в последнем предложении точка не ставится.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения нормативных материалов, марок материалов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире). Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Если таблицы размещены в приложении, их нумерация имеет определенные особенности. Таблицы каждого приложения нумеруют отдельной нумерацией арабскими цифрами. При этом перед цифрой, обозначающей номер таблицы в приложении, ставится буква соответствующего приложения, например:

Таблица В.1. – Динамика показателей за 2016–2017 гг.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении (допустим, В).

3.7 Правила оформления примечаний и ссылок

При необходимости пояснить содержание текста, таблицы или иллюстрации в работе следует помещать примечания. Их размещают непосредственно в конце страницы, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзацного отступа после слова «Примечание» или «Примечания». Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Если их несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие и каждое примечание печатают с прописной буквы с новой строки с абзацного отступа, нумеруя их по порядку арабскими цифрами.

Цитаты, а также все заимствования из печати данные (нормативы, цифры и др.) должны иметь библиографическую ссылку на первичный источник. Ссылка ставится непосредственно после того слова, числа, предложения, по которому дается пояснение, в квадратных скобках. В квадратных скобках указывается порядковый номер источника в соответствии со списком использованных источников и номер страницы, с которой взята информация, например: [4, с. 32]. Это значит, использован четвертый источник из списка литературы со страницы 32. Если дается свободный пересказ принципиальных положений тех или иных авторов, то достаточно указать в скобках после изложения заимствованных положений номер источника по списку использованной литературы без указания номера страницы.

3.8 Правила оформления списка использованных источников

Оформлению списка использованных источников, прилагаемого к документу, следует уделять самое серьезное внимание.

Сведения об источниках приводятся в следующем порядке:

1) **нормативные правовые акты:** Нормативные правовые акты включаются в список в порядке убывания юридической силы в следующей очередности: международные нормативные правовые акты, Конституция Российской Федерации, федеральные конституционные законы, федеральные законы, акты Конституционного Суда Российской Федерации, решения других высших судебных органов, указы Президента Российской Федерации, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, законы субъектов Российской Федерации, подзаконные акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, акты организаций.

Нормативные правовые акты одного уровня располагаются в хронологическом порядке, от принятых в более ранние периоды к принятым в более поздние периоды.

Примеры оформления нормативных правовых актов и судебной практики:

1. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 06.10.1999 г. № 184-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 43.

2. О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций (предоставления государственных услуг) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.11.2005 г. № 679. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

3. О практике применения судами Закона Российской Федерации «О средствах массовой информации» [Электронный ресурс]: Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.06.2010 № 16. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

4. Определение судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации по иску Цирихова // Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации. - 1994. - №9. - С. 1-3.

2) **книги, статьи, материалы конференций и семинаров.** Располагаются по алфавиту фамилии автора или названию, если книга печатается под редакцией. Например:

5. Абрамова, А.А. Трудовое законодательство и права женщин [Текст] / А.А.Абрамова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 11, Право. - 2001. - № 5. - С. 23–25.

6. Витрянский, В.В. Договор банковского счета [Текст] / В.В. Витрянский // Хозяйство и право. - 2006. - № 4. - С. 19 – 25.

7. Двинянинова, Г.С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе [Текст] / Г.С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. / Воронеж. межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, Фак. романо-герман. истории. - Воронеж, 2001. - С. 101–106.

8. История России [Текст]: учеб. пособие для студентов всех специальностей / В.Н. Быков [и др.]; отв. ред. В.Н. Сухов; М-во образования Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. - 2-е изд., перераб. и доп. / при участии Т.А. Суховой. - СПб.: СПбЛТА, 2001. - 231 с.

9. Трудовое право России [Текст]: учебник / Под ред. Л.А.Сыроватской. - М.: Юристъ, 2006. - 280 с.

10. Семенов, В.В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В.В. Семенов; Рос. акад. наук, Пушин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. - Пушино: ПНЦ РАН, 2000. - 64 с.

11. Черткова, Е.Л. Утопия как способ постижения социальной действительности [Электронный ресурс] / Е.Л. Черткова // Социемы: журнал Уральского гос. ун-та. - 2002. - N 8. – Режим доступа: [http://www2/usu.ru/philosoph/chertkova](http://www2.usu.ru/philosoph/chertkova).

12. Юридический советник [Электронный ресурс]. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см. - Прил.: Справочник пользователя [Текст] / сост. В.А. Быков. - 32 с.;

3) **статистические сборники, инструктивные материалы, методические рекомендации, реферативная информация, нормативно-справочные материалы.** Располагаются по алфавиту. Например:

13. Временные методические рекомендации по вопросам реструктуризации бюджетной сферы и повышения эффективности расходов региональных и местных бюджетов (Краткая концепция реструктуризации государственного и муниципального сектора и повышения эффективности бюджетных расходов на региональном и местном уровнях) [Текст]. - М.: ИЭПП, 2006. - 67 с.

14. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб. / Свердл. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. - Екатеринбург, 1997. - 115 с.

15. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. - М., 2002. - 320 с.

16. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

4) **книги и статьи на иностранных языках** в алфавитном порядке. Например:

17. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.

18. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham : Chicago, 1972. 218 p.

19. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51;

20. Marry S.E. Legal Pluralism. – Law and Society Review. Vol 22.- 1998.- №5.- p. 22-27

5) **интернет-сайты.** Например:

21. Министерство финансов Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>

22. Российская книжная палата: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bookchamber.ru>

В списке использованных источников применяется сквозная нумерация с применением арабского алфавита. Все объекты печатаются единым списком, группы объектов не выделяются, источники печатаются с абзацного отступа.

Объекты описания списка должны быть обозначены терминами в квадратных скобках¹:

- [Видеозапись];
- [Мультимедиа];
- [Текст];
- [Электронный ресурс].

При занесении источников в список литературы следует придерживаться установленных правил их библиографического описания.

3.9 Правила оформления приложений

В приложения рекомендовано включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть: материалы, дополняющие работу; таблицы вспомогательных цифровых данных; инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, иллюстрации вспомогательного характера; нормативные правовые акты, например, должностные инструкции. В приложения также включают иллюстрации, таблицы и распечатки, выполненные на листах формата А3.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах после списка использованных источников.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь (ПРИЛОЖЕНИЕ А, ПРИЛОЖЕНИЕ Б, ПРИЛОЖЕНИЕ В и т.д.). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Само слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется прописными (заглавными) буквами.

Если в работе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. При этом слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его буквенное обозначение пишутся с абзацного отступа.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают на следующей строке после слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» с абзацного отступа. Заголовок пишется с прописной буквы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки, например: «... в приложении Б...». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комплексу
С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль

Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

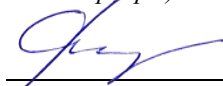
Автор: Гладкова И. В., доцент, к. ф. н

Одобрена на заседании кафедры

Философии и культурологии

(название кафедры)

Зав. кафедрой


(подпись)

Беляев В. П.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 18.09.2023

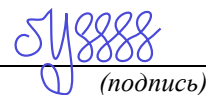
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-технологического факультета

(название факультета)

Председатель


(подпись)

Колчина Н. В.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)	9
4	Методические рекомендации по написанию эссе	11
5	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	14
6	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	15
7	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	17
	Заключение	20
	Список использованных источников	21

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;

- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблеме;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнения курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и электронных презентаций и др.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и

рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тестов по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

Письменный опрос

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избежать грамматических ошибок в работе. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии ¹.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)².

¹ Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

² Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы. Объем времени на подготовку к устному опросу зависит от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3. Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;
- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;
- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны соответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;
- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)
2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.
3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;

- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки). Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

<i>Критерии оценки доклада, сообщения</i>	<i>Количество баллов</i>
Содержательность, информационная насыщенность доклада	2
Наличие аргументов	2
Наличие выводов	2
Наличие презентации доклада	2
Владение профессиональной лексикой	2
Итого:	10

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовки), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

4. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);
2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершенно необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить.

Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется доказать. *Аргументы* - это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса. *Вывод* - это мнение, основанное на анализе фактов. *Оценочные суждения* - это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедиться в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

Как подготовить и написать эссе?

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).

2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).

3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание - планирование - написание - проверка - правка.

Планирование - определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

Цель должна определять действия.

Идеи, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

Аналогии - выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

Ассоциации - отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно - психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

Предположения - утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

Рассуждения - формулировка и доказательство мнений.

Аргументация - ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

Суждение - фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

Доводы - обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

Источники. Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

Качество текста складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

Мысль - это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

Внятность - это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

Грамотность отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

Корректность — это стиль написанного. Стиль определяется жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогов обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия*, где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. *discussio* - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,
- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;
- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;
- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;
- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии; определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен (зачет) - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы (проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неувоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь

на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав это на листе бумаги, создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неусттомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее и ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или в учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На

консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать, подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

- 1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;
- 2) добросовестное выполнение заданий;
- 3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;
- 4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;
- 5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;
- 6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;
- 7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://evolkov.net/case/case.study.html>
2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml>
3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому
комплексу С.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.02 ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

Одобрены на заседании кафедры
Управления персоналом

(название кафедры)

Зав. кафедрой

Ветош

(подпись)

Ветошкина Т.А.

(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2023

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Горно-технологического факультета

(название факультета)

Председатель

518888

(подпись)

Колчина Н.В.

(Фамилия И. О.)

Протокол № 2 от 20.10.2023

(Дата)

Екатеринбург

Автор: Железникова А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	6
ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ.....	18
ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ.....	22
ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ....	27
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ.....	30
ПОДГОТОВКА ЭССЕ.....	31
ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ.....	34
ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	36

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированным видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;

- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;
2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине *«История России»* обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и

исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *«История России»* являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т. ч. подготовка доклада, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию;
- подготовка эссе;
- подготовка контрольной работы;
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

1. История как наука. Сущность, формы, функции исторического знания.
2. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.
3. Концепции исторического процесса.
4. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.
5. Историография отечественной истории.

Тема 2. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

1. Этногенез восточных славян.
2. Славяне: расселение, занятия, общественное устройство, верования.
3. Предпосылки образования государственности у восточных славян
4. Норманнская и антинорманнская теории.
5. Первые князья династии Рюриковичей.
6. Русь и Византия. Первые договоры.

Тема 3. Киевская Русь

1. Социально-экономический и общественно-политический строй Киевской Руси (конец X – первая треть XII вв.).
2. Формирование системы государственного управления. Князья Игорь, Ольга, Святослав.
3. Князь Владимир. Крещение Руси и его значение.
4. Ярослав Мудрый. «Русская правда» - первый свод законов Древнерусского государства. Владимир Мономах.

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

1. Предпосылки распада Киевской Руси и начала феодальной раздробленности.
2. Политическая раздробленность на Руси
 - а) Новгородская боярская республика.
 - б) Владимиро-Суздальская Русь. Юрий Долгорукий, Андрей Боголюбский, Всеволод Большое Гнездо.
 - в) Галицко-Волынская земля. Ростислав Мстиславич, Даниил Романович.
 - г) Киевская земля в период феодальной раздробленности.
3. Последствия раздробленности.
4. Завоевательные походы монголов и нашествие Батыя на Русь.
5. Борьба с немецко-шведской агрессией. Деятельность А. Невского

6. Золотоордынское влияние на развитие средневековой Руси: оценки историков.

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

1. Предпосылки и особенности процесса объединения русских земель.
2. Этапы политического объединения, их характеристика и содержание. Иван Калита, Дмитрий Донской.
3. Социально-экономическое развитие и формирование политических основ Российского государства при Иване III и Василии III.
4. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV.
5. Культура Руси XIV – начала XVI вв.

Тема 6. Российское государство в XVII в.

1. Смутное время начала XVII в.
2. Развитие Российского государства при первых царях династии Романовых:
 - а) новые явления в социально-экономической жизни;
 - б) движение социального протеста;
 - в) государственно-общественное развитие;
 - г) реформы патриарха Никона и церковный раскол;
 - д) внешняя политика России в XVII в., присоединение новых территорий

Тема 7. Россия в XVIII в.

1. Реформы Петра I и начало российской модернизации
2. Внешняя политика Петра I. Рождение Российской империи.
3. «Эпоха дворцовых переворотов» (1725–1762 гг.).
4. Царствование Екатерины II:
 - а) социально-экономическое развитие России во 2-й половине XVIII в.;
 - б) «Просвещенный абсолютизм»: содержание, особенности, противоречия.
4. Российское государство в конце XVIII века. Павел I.
5. Внешняя политика России
6. Европеизация и секуляризация русской культуры: результаты и последствия.

Тема 8. Россия в XIX в.

1. Александр I и его преобразования. М.М. Сперанский.
2. Внешняя политика в первой четверти XIX в.
3. Внутренняя и внешняя политика императора Николая I.
4. Александр II. Отмена крепостного права и ее влияние на социально-экономическое развитие страны.
5. Либерально-буржуазные реформы 60–70-х гг. XIX в. и их последствия.

6. «Контрреформы» Александра III: корректировка реформаторского курса.
7. Общественно-политические движения (консервативный, либеральный, революционный лагерь).
8. Внешняя политика России во второй половине XIX в.
9. Культура и общественная жизнь России в XIX в.

Тема 11. Россия в XX в.

1. Проблемы российской модернизации на рубеже XIX –XX вв. Программа индустриализации С. Ю. Витте. Реформы П. А. Столыпина.
2. Революция 1905–1907 гг. в России. Становление многопартийности и парламентаризма в России.
3. Внешняя политика. Первая мировая война.
4. Февральская революция 1917 года. Октябрь 1917 года: приход к власти большевиков.
5. Гражданская война в России и первое десятилетие Советской власти
6. Новая экономическая политика: цели, направления, результаты.
7. Социально-экономические преобразования в СССР:
 - а) индустриализация страны: необходимость, источники, методы, итоги;
 - б) коллективизация сельского хозяйства;
 - в) формирование и упрочение административно-бюрократической системы.
8. Политическая система СССР в 1930-е годы. Завершение «культурной революции».
9. Образование СССР. Внешняя политика СССР в 1930-е гг.
10. СССР во Второй мировой войне
 - а) подготовка страны к войне, этапы войны;
 - б) крупнейшие сражения, партизанское движение, работа тыла;
 - в) СССР и союзники во Второй мировой войне;
 - г) итоги войны, цена Великой победы.
11. СССР в послевоенный период
12. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1946–1953 гг.
13. Успехи и противоречия социально-экономического и внешне-политического развития страны под руководством Н. С. Хрущева
14. Советское общество в эпоху «застоя» в период руководства Л.И. Брежнева
15. СССР в середине 1980-1990 гг.
 - а) Экономические преобразования в стране. Политика «ускорения». «Перестройка» в СССР.
 - б) Концепция «Нового политического мышления» и ее претворение в жизнь.
 - в) Реформирование политической системы. Распад СССР.

Тема 17. Россия и мир в начале XXI в.

1. Геополитические последствия распада СССР. Провозглашение суверенитета Российской Федерации.
2. Формирование новой государственности. Конституция 1993 г.
3. Социально-экономические преобразования. Рыночная модернизация страны.
4. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Россия и мир на рубеже XX– XXI.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

История
Исторический факт
Исторический источник
Интерпретация
Этнос
Менталитет
Государство
Цивилизация
Формация
Классы
Прогресс
Регресс
Общественно-экономическая формация
Геополитика

Тема 2. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

Великое переселение народов
Этногенез
Военная демократия
Язычество
Полюдь
Повоз
Погосты и уроки
Феодализм
Варяги
Вервь
Вече
Племенной союз
Государство
Князь
Русь
Волхвы
Анты и венеды
Отроки
Смерды
Закупы
Рядовичи
Холопы

Тема 3. Киевская Русь

«Русская правда»

Вотчина

Боярская дума

Децентрализация

Уделы

Централизация

Поместье

Воевода

Ремесло

Феодализм

Феодальные отношения

Усложнение социальной структуры

Культура народная, культура религиозная

Фольклор

Храм

Икона фреска

Летописание

Эволюция государственности

Хазары, половцы, печенеги

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

Великий князь

Княжеский двор

Дружина

Междоусобные войны

Феодальная раздробленность

Феодальные центры

Боярская республика

Посадник

Тысяцкий

Сепаратизм

Последствия раздробленности

Держава Чингисхана

Золотая Орда

Монголо-татарское нашествие

Баскак

Выход

Подушная подать

Монголо-татарское иго

Ярлык

Проблема взаимовлияния

Вторжения с северо-запада

Ливонский орден

Рыцари

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

Централизация
Приказы
Поместье
Дворяне
Местничество
Кормление
Крепостное право
Боярская дума
Натуральное хозяйство
Судебник
Государев дворец
Государева казна
Государственные символы
«Москва – третий Рим»
Сословно-представительная монархия
Земский собор
Митрополит
Крепостное право
Венчание на царство
Избранная рада
Реформа
Приказы
Стрелецкое войско
Стоглав
Опричина
Губные избы
Династический кризис

Тема 6. Российское государство в XVII в.

Смутное время
Интервенция
Крестьянская война
Семибоярщина
Самозванство
Народное ополчение
Сословно-представительная монархия
Патриарх
«Бунташный век»
Тягло
Урочные и заповедные лета
Мануфактуры
Юридическое закрепощение крестьян

Личная зависимость
Внеэкономическая эксплуатация
Стрельцы
Казачи
Полки нового строя
Раскол в Русской православной церкви
Старообрядчество
Ярмарка
Абсолютная монархия

Тема 7. Россия в XVIII в.

Абсолютизм
Империя
Регулярная армия
Синод
Сенат
Министерства
Коллегии
«Великое посольство»
Подушная подать
Табель о рангах
Рекруты
Ассамблеи
Кунсткамера
Протекционизм
Меркантилизм
Государственная монополия
Дворцовые перевороты
Гвардия
Верховный Тайный совет
Кондиции
«Бироновщина»
Просвещенный абсолютизм
Уложенная комиссия
Жалованная грамота
Приписные крестьяне
Обер-прокурор
Господствующее сословие
Податные сословия
Крестьянская война

Тема 8. Россия в XIX в.

Либеральные реформы
Конституционализм
Негласный комитет

Государственный Совет
Отечественная война
Конституция
Монархия
Крестьянский вопрос
Либерализм
Аракчеевщина
Реакция
Консерватизм
Общественное движение
Декабристы
Западники
Славянофилы
Теория «официальной народности»
Восточный вопрос
Бюрократизация
Кодификация
Финансовая реформа Е.Ф. Канкрин
Буржуазия
Капитализм
Рабочий класс
Промышленный переворот
Крестьянская реформа
Выкупные платежи
Временно-обязанные крестьяне
Уставные грамоты
Крестьянская община
Народничество, радикализм
Рабочее движение
Марксизм
Социал-демократия
Контрреформы
Легитимность
Выкупная сделка
Мировой суд
Земство
Всесословная воинская повинность
Буржуазия, пролетариат
Индустриализация и модернизация
Союз трех императоров

Тема 9. Россия в XX веке.

Монополия
Промышленный подъем
Депрессия

Модернизация
Революция
Манифест
Конституционная монархия
Политическая партия
Государственная Дума
Прогрессивный блок
Революционные партии
Антанта
Тройственный союз
Аграрная реформа
Отруб, хутор
Советы
Большевики, меньшевики
Временное правительство
Республика
Двоевластие
Учредительное собрание
Первая Мировая война

Совет народных комиссаров
Красная Армия
Белое движение
Гражданская война
Сепаратный мирный договор
Иностранная интервенция
Мировая революция
Декреты
Военный коммунизм
Продразверстка
Авторитаризм
Тоталитаризм
Коминтерн
Новая экономическая политика
Продналог
Индустриализация
Коллективизация
Культурная революция
«Мюнхенский сговор»
Лига Наций
Коллективная безопасность
Вторая Мировая война
Пакт о ненападении
Государственный Комитет
главнокомандования

обороны, Ставка Верховного

Эвакуация
Антигитлеровская коалиция
Второй фронт
Коренной перелом
Партизанское движение, подпольное движение
Сопротивление
Фашизм, японский милитаризм
Ленд-лиз
Капитуляция
ООН
НАТО, ОВД
Репрессии
Либерализация политического режима
Десталинизация
Денежная реформа
Мировая социалистическая система
«Оттепель»
ГУЛАГ
Реабилитация
«Холодная война»
Совхоз
Целина
Мелиорация
Спутник
Освоение космоса
Паритет
Правозащитное движение
Диссиденты
Развитой социализм
Герантократия
Разрядка
«Теневая экономика»
Концепция развитого социализма
Разрядка международной напряженности
Стабильность кадров
Реформа хозяйственного механизма
Экстенсивный путь развития
Страны социалистической ориентации
Перестройка
Гласность
«Новое политическое мышление»
Плюрализм
СНГ
Приватизация
Прибыль и рентабельность

Госприемка
«Шоковая терапия»
Ваучер
Распад СССР
Многопартийность
Возрождение парламентаризма
Рыночная экономика
Борьба с экстремизмом и терроризмом
Дефолт
Стабилизация
Финансовый кризис
Содружество Независимых государств

Тема 17. Россия и мир в начале XXI в.

Правовое государство
Гражданское общество
Рыночная экономика
Дефолт
Вертикаль власти
Олигархи
Глобализация
Совет Федерации
Государственная Дума
Совет Европы
ВТО

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

- составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;
- перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамки официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);
- обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);
- определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;
- при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;
- все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);
- если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;
- следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для

овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель –

познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков,

вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис – это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта – основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование – наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Обычно доклад сопровождается представлением презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обуславливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков,

необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными заданиями понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных заданий от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;
- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;
- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;
2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;
3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примером практико-ориентированного задания по дисциплине *«История России»* выступает **анализ исторического документа**.

Алгоритм анализа исторического документа:

1. Происхождение текста.

- 1.1. Кто написал этот текст?

- 1.2. Когда он был написан?

- 1.3. К какому виду источников он относится: письмо, дневник, официальный документ и т.п.?

2. Содержание текста.

Каково содержание текста? Сделайте обзор его структуры. Подчеркните наиболее важные слова, персоналии, события. Если вам не известны какие-то слова, поработайте со словарем.

3. Достоверна ли информация в тексте?

- 3.1. Свидетелем первой или второй очереди является автор текста? (Если автор присутствовал во время события, им описываемого, то он является первоочередным свидетелем).

3.2. Текст первичен или вторичен? (Первичный текст современен событию, вторичный текст берет информацию из различных первичных источников. Первичный текст может быть написан автором второй очереди, то есть созданным много позже самого события).

4. Раскройте значение источника и содержащейся в ней информации.

5. Дайте обобщающую оценку данному источнику.

- Когда, где и почему появился закон (сборник законов)?

- Кто автор законов?

- Чьи интересы защищает закон?

- Охарактеризуйте основные положения закона (ссылки на текст, цитирование).

- Сравните с предыдущими законами.

- Что изменилось после введения закона?

- Ваше отношение к этому законодательному акту (справедливость, необходимость и т.д.).

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ЭССЕ

Эссе - прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно. (Словарь Ожегова)

Жанр эссе предполагает свободу творчества: позволяет автору в свободной форме излагать мысли, выражать свою точку зрения, субъективно оценивать, оригинально освещать материал; это размышление по поводу

когда-то нами услышанного, прочитанного или пережитого, часто это разговор вслух, выражение эмоций и образность.

Уникальность этого жанра в том, что оно может быть написано на любую тему и в любом стиле. На первом плане эссе – личность автора, его мысли, чувства, отношение к миру. Однако необходимо найти оригинальную идею (даже на традиционном материале), нестандартный взгляд на какую-либо проблему. Для грамотного, интересного эссе необходимо соблюдение некоторых правил и рекомендаций.

Особенности эссе:

- - наличие конкретной темы или вопроса;
- - личностный характер восприятия проблемы и её осмысления;
- - небольшой объём;
- - свободная композиция;
- - непринуждённость повествования;
- - внутреннее смысловое единство;
- - афористичность, эмоциональность речи.

Эссе должно иметь следующую структуру:

1. Вступление (введение) определяет тему эссе и содержит определения основных встречающихся понятий.

2. Содержание (основная часть) - аргументированное изложение основных тезисов. Основная часть строится на основе аналитической работы, в том числе - на основе анализа фактов. Наиболее важные обществоведческие понятия, входящие в эссе, систематизируются, иллюстрируются примерами. Суждения, приведенные в эссе, должны быть доказательны.

3. Заключение - это окончательные выводы по теме, то, к чему пришел автор в результате рассуждений. Заключение суммирует основные идеи. Заключение может быть представлено в виде суммы суждений, которые оставляют поле для дальнейшей дискуссии.

Требования, предъявляемые к эссе:

1. Объем эссе не должен превышать 1–2 страниц.
2. Эссе должно восприниматься как единое целое, идея должна быть ясной и понятной.
3. Необходимо писать коротко и ясно. Эссе не должно содержать ничего лишнего, должно включать только ту информацию, которая необходима для раскрытия вашей позиции, идеи.
4. Эссе должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре.
5. Эссе должно показывать, что его автор знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи.
6. Эссе должно содержать убедительную аргументацию для доказательства заявленной по проблеме позиции. Структура любого

доказательства включает по меньшей мере три составляющие: тезис, аргументы, вывод или оценочные суждения.

- Тезис — это сужение, которое надо доказать.
- Аргументы — это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса.
- Вывод — это мнение, основанное на анализе фактов.
- Оценочные суждения — это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах.

Приветствуется использование:

- Эпиграфа, который должен согласовываться с темой эссе (проблемой, заключенной в афоризме); дополнять, углублять лейтмотив (основную мысль), логику рассуждения вашего эссе. Пословиц, поговорок, афоризмов других авторов, также подкрепляющих вашу точку зрения, мнение, логику рассуждения.
- Мнений других мыслителей, ученых, общественных и политических деятелей.
- Риторические вопросы.
- Непринужденность изложения.

Подготовка и работа над написанием эссе:

- изучите теоретический материал;
- уясните особенности заявленной темы эссе;
- продумайте, в чем может заключаться актуальность заявленной темы;
- выделите ключевой тезис и определите свою позицию по отношению к нему;
- определите, какие теоретические понятия, научные теории, термины помогут вам раскрыть суть тезиса и собственной позиции;
- составьте тезисный план, сформулируйте возникшие у вас мысли и идеи;
- для каждого аргумента подберите примеры, факты, ситуации из жизни, личного опыта, литературных произведений;
- распределите подобранные аргументы в последовательности;
- придумайте вступление к рассуждению;
- изложите свою точку зрения в той последовательности, которую вы наметили.
- сформулируйте общий вывод работы.

При написании эссе:

- напишите эссе в черновом варианте, придерживаясь оптимальной структуры;
- проанализируйте содержание написанного;
- проверьте стиль и грамотность, композиционное построение эссе, логичность и последовательность изложенного;

- внесите необходимые изменения и напишите окончательный вариант.

Требования к оформлению:

- Титульный лист.
- Текст эссе.
- Формат листов-A4. Шрифт- Times New Roman, размер-14, расстояние между строк- интерлиньяж полуторный, абзацный отступ-1,25см., поля-30мм(слева), 20мм (снизу), 20мм (сверху), 20мм (справа). Страницы нумеруются снизу по центру. Титульный лист считается, но не нумеруется.

Критерии оценивания эссе:

1. Самостоятельное проведение анализа проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария
2. Четкость и лаконичность изложения сути проблемы
3. Материал излагается логически последовательно
4. Аргументированность собственной позиции
5. Наличие выводов
6. Владение навыками письменной речи

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ

• *Письменный опрос*

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном

контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избежать грамматических ошибок в работе.

- **Устный опрос**

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использование дополнительного материала.
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание.

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к зачету по дисциплине *«История России»* обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины *«История России»*.

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как

подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.