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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00899356C4B8E7194321D0149160B2398C
Владелец: Зубов Владимир Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

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

Лекция 1

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 биоцензом:

- 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 и 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 техногенно-обусловленные 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 конвекция по регулированию китобойного промысла (Вашингтон);

1971 – Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц (Рамсорская конвекция);

1972 – Конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвекция);

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 ландшафта[1].

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, которыевыделены 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 природнотехнические 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, кольматирование 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 гипоэлементозы, 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. Королеву 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	Механическое воздействие	Уплотнение	Статическое (гравитационное)	П	Г	И	—	—	—	Выделяются по признакам: 1) времени: постоянные, временные; 2) размера: точечные, линейные, площадные, объемные; 3) положения: наземные, подземные; 4) обратимости: обратимые, необратимые; 5) цели: стихийные, целенаправленные; 6) интенсивности: низкой, средней, высокой	Давление, Мпа. Амплитуда, мм. Частота, Гц. Уд. энергия, Вт/м^2	Здания, сооружения	Снижение комфортности проживания, вынужденная миграция ряда животных, трансформация биоценозов
			Виброуплотнение	П	Г	И	—	—	Д			Вибромеханизмы	
			Укатывание	—	—	—	—	—	—			Автотранспорт, катки	
			Трамбование	П	Г	И	—	—	—				
			Взрывоуплотнение	П	Г	И	—	—	Д			Взрывы	
		Разуплотнение	Статическая разгрузка	—	Г	И	—	Р	Д		То же	Шахты, полости, котлованы. Взрывы	Изменение качества ресурса геологического пространства, снижение комфортности проживания
			Динамическая разгрузка	—	Г	И	—	Р	Д				
		Внутреннее разрушение массива	Бурение	—	Г	И	—	—	—		Глубина скважин, м. Работа. Мощность. Уд. энергия, Вт/м^2	Буровые скважины. Горные комбайны. Горные выработки. Карьеры, разрезы. Шахты, штольни. Взрывы	Снижение комфортности проживания, трансформация природных экосистем, изменение качества ресурса геологического пространства, снижение минерально-сырьевого ресурса территории, трансформация плодородия почв
			Дробление	—	Г	И	—	—	—				
			Фрезерование	—	Г	И	—	—	—				
			Откалывание	—	Г	И	—	—	—				
			Рытье, экскавация	П	Г	И	—	—	—				
			Взрывное разрушение	—	Г	И	—	—	Д				
			Распахивание, культивация	П	—	—	—	Р	—			Агротехническая деятельность	
		«Аккумуляция» рельефа	Отсыпка терриконов	—	—	И	—	Р	Д		Коэффициент измененности ед. Уд. энергия, Вт/м^2	Шахты, рудники, ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС. Комбинаты обогатительные. Строительство	
			Отвалообразование	—	—	И	—	Р	Д				
			Создание насыпей	—	—	И	—	Р	Д				
			Создание дамб	—	—	И	—	Р	Д				
		Планировка рельефа	Строительная планировка	П	Г	И	—	Р	Д		То же	Строительство	Улучшение качества ресурса геологического пространства, улучшение комфортности проживания
			Дорожная планировка	П	Г	И	—	Р	Д				
			Рекультивация	П	Г	И	—	Р	Д			Объекты рекультивации	
			Террасирование склона	—	Г	—	—	Р	Д			Объекты мелиорации	

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	Гидронамыв дамб, плотин	–	–	И	–	Р	Д	–	То же	Строительство ТЭЦ, ТЭС. Хвостохранилища. Шламонакопители	Снижение и потеря ресурса геологического пространства
			Намыв золоотвалов	–	–	И	–	Р	Д				
			Намыв насыпей, массивов	–	–	И	–	Р	Д				
		Гидроэрозия рельефа	Гидроразмыв массивов	–	Г	И	–	Р	Д	–	То же	Карьеры, разрезы. Драги. Водозаборы, подземное выщелачивание	Снижение и потеря ресурса геологического пространства. Снижение комфортности проживания, деградация ландшафта
			Просадочно-суффозионное воздействие	П	Г	И	В	Р	Д				
	Гидродинамическое воздействие	Повышение напора	Нагнетание, инъекция	–	–	–	В	–	–	–	Изменение напора, уровня влажности. Уд. энергия, Вт/м^2	Закачки, 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	П	Г	И	В	–	Д				
		Снижение напора	Откачки	–	–	–	В	–	–	–	То же	Водозаборы. Объекты мелиорации	Изменение качества ресурса геологического пространства и комфортности проживания
			Дренирование	П	Г	И	В	–	Д				
			Осушение	П	Г	И	В	–	Д				
	Термическое воздействие	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 выплавка серы, газификация углей. Объекты технической мелиорации. 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				
Радиационное воздействие			Конвективное (до 100 °С)	П	Г	И	В	—	—	—		—	—
			Обжиг (более 100 °С)	—	—	—	—	—	—				
			Плавление	—	Г	И	—	—	—				
			Термическое упрочнение	—	Г	И	—	—	—				
		Охлаждение	Биохимическое	П	Г	И	В	—	—				
			Кондуктивное	—	Г	И	В	—	—	—	То же	Холодильники. Закачки растворов. Объекты технической мелиорации	Изменение качества геологического пространства
			Конвективное	—	Г	И	В	—	—				
			Замораживание	П	Г	И	В	—	—				
	Электромагнитное воздействие	Стихийное	Наводка электрических полей	П	Г	И	—	—	—	—	Напряженность В/см. Плотность, А/м^2	ЛЭП, линии железных дорог, метрополитен, линии трамваев, троллейбусов, электросети	Нарушение функций головного мозга и психики людей, разрушение их иммунной системы. Прямое воздействие на здоровье человека
		Целенаправленное	Электрообработка	—	Г	И	—	—	—	—	То же	Объекты технической мелиорации	Изменение качества ресурса геологического пространства
			Электроосмос	П	Г	И	В	—	—				
			Электролиз	—	Г	И	В	—	—				
			Электросиликатизация	—	Г	И	—	—	—				
		Загрязнение	Короткоживущее радионуклидное	П	Г	И	В	—	—	То же и по виду радионуклидов	Радиоактивность мР/час, мР/час — м^2 Б/кг(л)	Ядерные взрывы. Выбросы АЭС. Склады радиоактивных веществ, АЭС, заводы по переработке радиоактивных веществ	Лучевая болезнь, онкология, трансформация биоценозов, изменение качества, длительная потеря ресурса геологического пространства
			Долгоживущее радионуклидное	П	Г	И	В	—	—				
		Очистка (дезактивация)	Химическая	П	Г	И	В	—	—	—	То же	Объекты дезактивации и реабилитации	Улучшение качества ресурса геологического пространства
			Электрохимическая	П	Г	И	—	—	—				
			Биологическая	П	Г	И	В	—	—				
			Механическая	П	Г	И	—	—	—				

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 ионно-обменное	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, $г/с\text{-}м^2$	Химические фабрики. Фермы, поля орошения. Склады отходов. С/х деятельность. Транспорт, выбросы. АЗС, нефтехранилища. Кислотные дожди. Предприятия, стоки. Внесение удобрений, промстоки	Повышение заболеваемости населения ноозологическими видами болезней. Деградация, возможная гибель живых организмов и флоры, потеря качества ресурса геологического пространства
		Нитратное	П	Г	И	В	–	–				
		Пестицидное	П	Г	И	В	–	–				
		Гербицидное	П	Г	И	В	–	–				
		Тяжелыми металлами	П	Г	И	В	–	–				
		Углеводородное	П	Г	И	В	–	–				
		Кислотное	П	Г	И	В	–	–				
		Щелочное	П	Г	И	В	–	–				
		Засоление	П	Г	И	В	–	–				
	Очистка	Нейтрализация	П	Г	И	В	–	–		То же	Мелиорация земель	Улучшение качества ресурса геологического пространства
		Рассоление	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	Превышение ПДК, уд. скорость переноса	Свалки ТБО. С/х фермы, склады. Силосные ямы. Канализация	Дискомфортность проживания населения, желудочные 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 – почвы; Г – горные 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. км^2, 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 км^3 подземных вод. Подработанные шахтами площади составляют порядка 4500 км^2, что составляет 8,25 % всей территории. В мелководные реки Донбасса сбрасывается 3 м^3/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, $C0_2$ и др.) и ветровому разносу аэрозолей и пылеватых частиц. В зоне подработок находится 120 городов, что обусловливает 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 интенсивностной 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 мноолетней 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 с***мульдообразными 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 мульд 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 буроугольного 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 буроугольного 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 анаэробиоза [2] 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 анаэробиоза 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 срабатывающиеся 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 анаэробиоза 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 $м^3$ 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. $м^3$/ 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 я***вляются 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 $м^3$ занято 75 $км^2$ территории, которая ежегодно возрастает на 2,5 $км^2$. 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 $м^3$ 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 $м^3$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 разносу. 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 $м^3$/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 $м^3$/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. $м^3$/сут. Аналогичная картина в Старооскольском районе, где ресурсы подземных вод снизились на 90 тыс. $м^3$/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 $км^2$ (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 $км^2$ 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 $км^2$ (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 Дражные 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, замутнению 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. Геокриологические опасности, 2000). Так увеличение твердого стока рек в 1,5-2 раза выше его естественного значения в бассейнах рек Яны, Омолоя, 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 $м^3$ 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-техно- логических 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.

Скважинпая 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 $м^3$ (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 угрозе 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 непременный 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 км^2, а второе — Куйбышевское (Россия) площадью 5900 км^2.

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 преемственности.

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. км^2 территории (около 1 % всей площади региона), а с учетом подпора уровня оз. Байкал общая площадь затопления (с Бурятией) составляет 8,4 тыс. км^2. Положение осложнилось тем, что в зону затопления попали наиболее плодородные сельскохозяйственные земли речных долин площадью 2,2 тыс. км^2 (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, Вилюйскому, 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 пойма 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 м горных пород. Наиболее часто сходят оползни объемом 1-10 млн $м^3$. 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 $м^3$/год наступит через шесть лет, а по расчетам института «Гидропроект» заиление строящегося Крапивинского водохранилища на р. Томь с средним многолетним твердым стоком 3,47 $м^3$/год может наступить через 3000 лет. Несмотря на существенную разницу в оценках скорости этого процесса, он, несомненно, идет и приводит к неизбежных 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 обусловливает ***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, обусловливает 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 прибровочным 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 плотиной 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 обусловливает 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 чащ 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; Легет, 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. км^2.

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 обусловливает 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 м^3/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. 3. 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 $м^3$/год) поступает за счет утечек из водонесущих коммуникаций. В Одессе из-за массовой утечки воды из подземных сетей водопровода и канализации (до 25 тыс. $м^3$ 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 ОД 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 (СошорЬогасегеЬеПа), 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 отепляющее воздействие на многолетнемерзлые толщи, инициируя развитие криогенных геологических процессов. Так, в г. Воркуте мерзлая толща в результате урбанизации потеряла 25 % холода. Отепляющее 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 наледеобразующие 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 ***запечатанностъ 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 Алупке 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 индустриальных 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 усилиться 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 провались 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 с***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 обусловливает 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 распахивании 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 экспозии пашни и интенсивности эрозии (по М. Н. Заславскому, 1987)**

Сортпшеницы	Урожай на несмытои почве водоразделов, т/га	Среднесмытая* почванасклонах			
		Севернаяэкспозиция		Южнаяэкспозиция	
		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 приземледелии составляет 1-5 т/га.**

Низкий уровень агротехники способствовали ускорению эрозионных процессов, за счет чего за последние десятилетие 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 потери 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_20_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 распаханных 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 распахивания 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 заиливанию.

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 (ЫI= 1854)	13,0	8,1	10,0
Горные реки (ЫI= 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 ООО км^2, 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 %.

К1993 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 распаханных 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, наледеобразование 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 обоснованно 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 обусловливает 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 — 7м 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 $м^2$ (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 ***лавин*** 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.

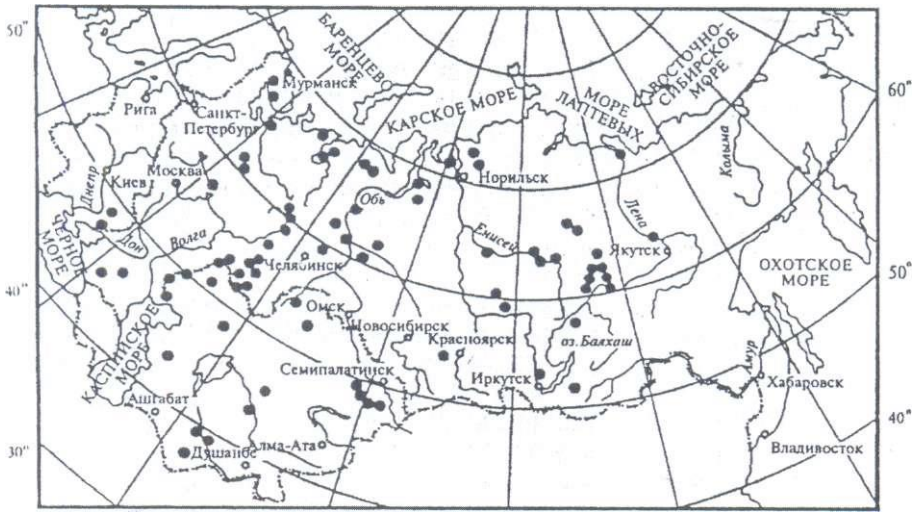


Рис. 104. Подземные ядерные взрывы в бывшем СССР, проводившиеся в мирных целях за пределами ядерных суперполигонов

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 обусловливает 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 фортификаци-онных 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 ладшафтов; 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 (перерубленных 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 ладшафтов 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.

Критерии оценки геоэкологических условий территории

Природно-территориальный комплекс	Вещественный состав; баллов	Экзогенные процессы; К, баллов	Степень неотектонической активности, мм/год; баллов	Уровень грунтовых вод, м; баллов
Вторичноморенный умеренно дренированный на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах	Супеси, суглинки; 4	Суффозия, плоскостной смыв, заболачивание 0,05–0,10; 4	Относительная стабильность, 1–2; 4	5–10; 4
Вторичный водно-ледниковый умеренно дренированный на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах; Морено-зандровый слабо дренированный на дерново-подзолистых, реже заболоченных почвах	Пески, супеси, реже суглинки; 3	Эолообразование, плоскостной смыв, заболачивание, суффозия 0,10–0,25; 3	Слабая активизация, 2–5; 3	3–5; 3
Аллювиальный террасированный слабо дренированный на дерново-подзолистых заболоченных почвах и дерново-подзолистых почвах	Пески, супеси, суглинки, торф; 2	Русловая эрозия, заболачивание, эолообразование, суффозия 0,25–0,50; 2	Слабая и умеренная активизация, 5–10; 2	Преобладают 2–3, участками 0–2; 2
Нерасчлененные комплексы, с преобладанием болот, недренированные на торфяно-болотных почвах; Пойменные разной степени дренированности на дерновых заболоченных почвах	Пески, реже супеси, суглинки; 1	Русловая эрозия, заболачивание, более 0,50; 1	Умеренная активизация, 10–15; 1	0–2; 1

Таблица 4.2

Припятского нефтеносного бассейна (по природным факторам)

Степень защищенности грунтовых вод; баллов	Почвы; баллов	Растительный покров	Геоэкологическая обстановка; сумма баллов
Защищенные, относительно защищенные; 4	Автоморфные, реже полугидроморфные; 3	Широколиственно-еловые, зеленомошно-кисличные, сосновые кустарничково-зеленомошные леса	Относительно благоприятная; 23
Относительно защищенные; 3	Автоморфные, полугидроморфные, реже гидроморфные; 2	Сосновые кустарничково-зеленомошные, широколиственно-сосновые орляково-зеленомошно-кисличные, дубово-грабово-орляково-черничные леса; Широколиственно-еловые зеленомошно-кисличные леса, дубравы кисличные и снытевые	Неблагоприятная; 17
Слабо защищенные, незащищенные; 2	Гидроморфные; 1	Широколиственно-сосновые орляково-зеленомошно-кисличные и дубовые грабово-снытево-кисличные леса	Существенно-неблагоприятная; 11
Незащищенные; 1	Гидроморфные; 1	Низинные разнотравно-злаково-осоковые и гипно-осоковые болота, черноольховые травяно-осоковые и пушисто-березовые леса; Злаковые гидромезофитные, реже злаковые настоящие, крупнозлаковые мезогидрофитные и злаковые остепненные луга	Крайне неблагоприятная; 6

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 слагается 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 км^2. На ней пробурено 1276 скважин на нефть. Средняя плотность пробуренных скважин составляет одну скважину на 8,7 км^2 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/км^2, иногда выше. В связи с геологическими особенностями формирования нефтегазовых залежей скважины расположены вдоль тектонических разломов и протягиваются в субширотном направлении. В этой зоне бóльшая 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 км^2, здесь пробурено 486 скважин различного назначения на нефть. Средняя плотность пробуренных скважин составляет одну скважину на 24,1 км^2. Под устройство буровых скважин было использовано 1482,3 га земли. Эта территория подвержена радиационному загрязнению (Cs^{137} от 1 до 40 Ки/км^2). 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 км^2. На ней пробурено 170 скважин различного назначения. Средняя плотность пробуренных скважин составляет одну скважину на 58,5 км^2. На этом участке территории наиболее высокий уровень радиоактивного загрязнения (загрязненность по Cs^{137}до 40 и более Ки/км^2).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.

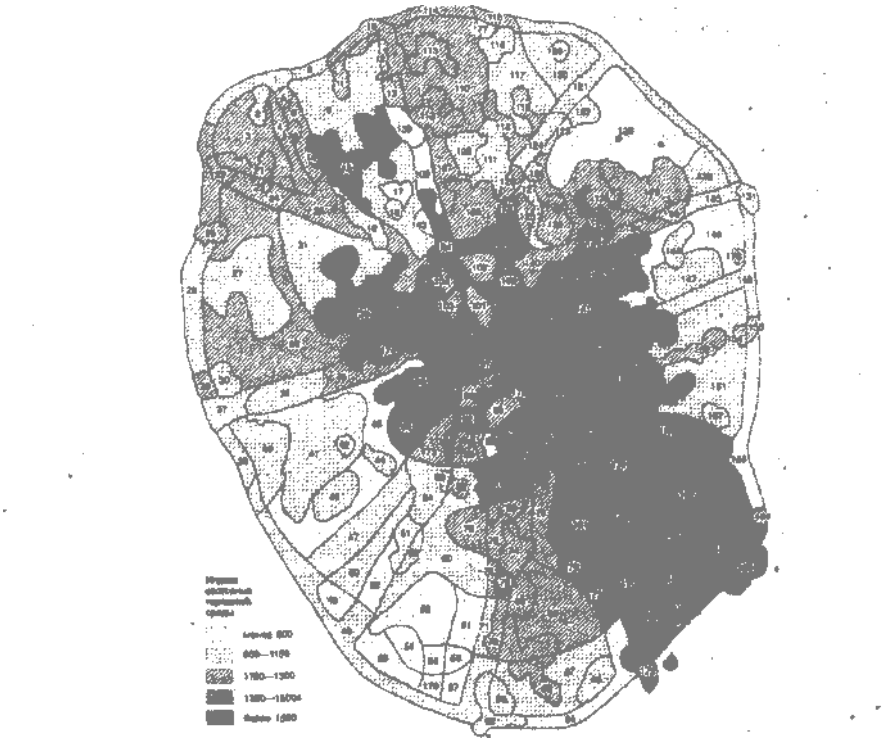


Рис. 78. Схематическая карта комплексной оценки состояния среды на территории Москвы, в баллах по [4]

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.

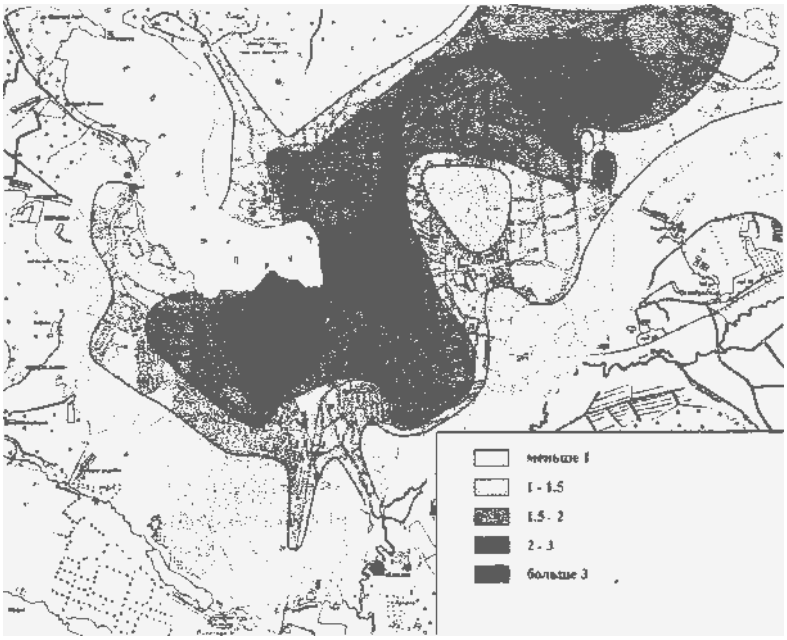


Рис. 80. Карта суммарных показателей антропогенной нагрузки (СПАН)

Лекция 3

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, гидрогеологичесие 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 бóльшей 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 ификсировать 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 фотопленке, которую затем доставляют на Землю для дальнейшей обработки и получения плановых и перспективных снимков.

При телевизионной съемке изображение проектируется на приемное устройство – видикон. С видикона 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 CO_2, малых примесей (SO_2, NO, NO_2), 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 - 10 0 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 спетра видимого излучения) фотоснимки.

По уровню генерализации, степени обзорности и величине разрешающей способности космические снимки подразделяются на:

-глобальные – масштаб мельче 1:15 000 000,

- континентальные – 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, накрупномасштабных спектрозональных 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 исхаживания 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 (выкапываюся 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.

Канава – канавообразная выработка, пройденная по рыхлым породам.

Шурф –вертикальная горная выработка квадратного или прямоугольного сечения глубиной до 30 м, проходимая 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 керна 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 содержаний 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 исследований, 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 прослеживать 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 раздельное содержание естественных (U, Ra, Rn, Th, K^{40} и др.) и искусственных (Cr^{90}, Cs^{137} ,Cs^{134}, Y^{131} , Co^{60}, Ru^{103} , Ru^{106} 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 снаполнителем 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 съёмки, которые локализуют участки, перспективные для постановки поисковых работ. При съёмке 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 биогеохимичекая 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 некрупных 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 $м^2$ площадки, 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 геморфологическая 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.

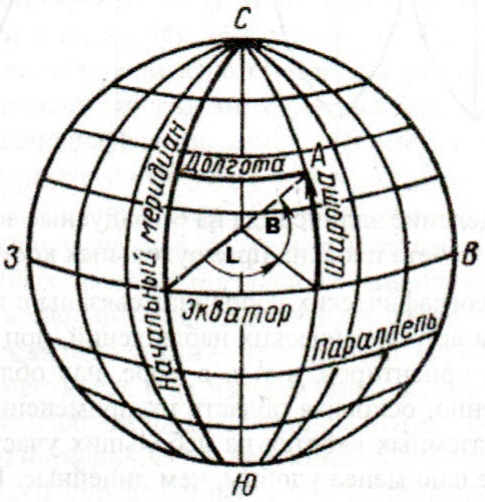


Рис. 2. Географические координаты:
B – геодезическая широта, L – геодезическая долгота.

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 растояние 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

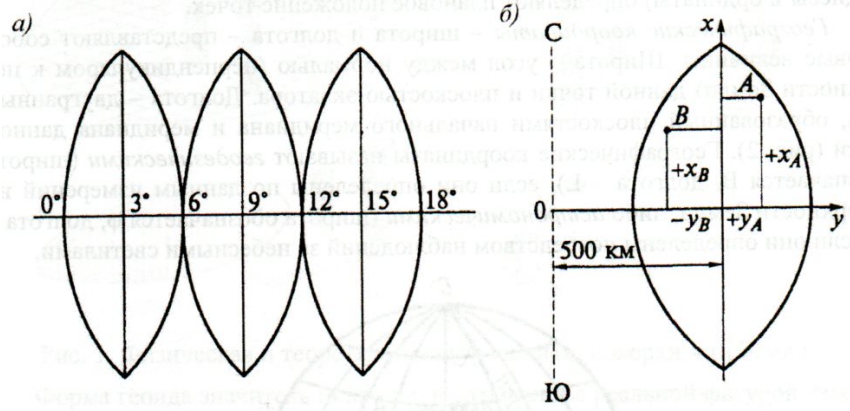


Рис. 3. Деление эллипсоида на 6-градусные зоны (а)
и порядок отсчета плоских прямоугольных координат (б)

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).

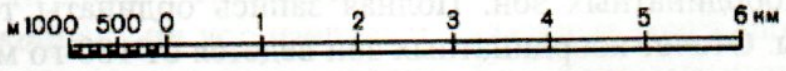


Рис. 4. Линейный масштаб

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 к**артографируемых 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;

- цветовые 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 характеризуемые 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).

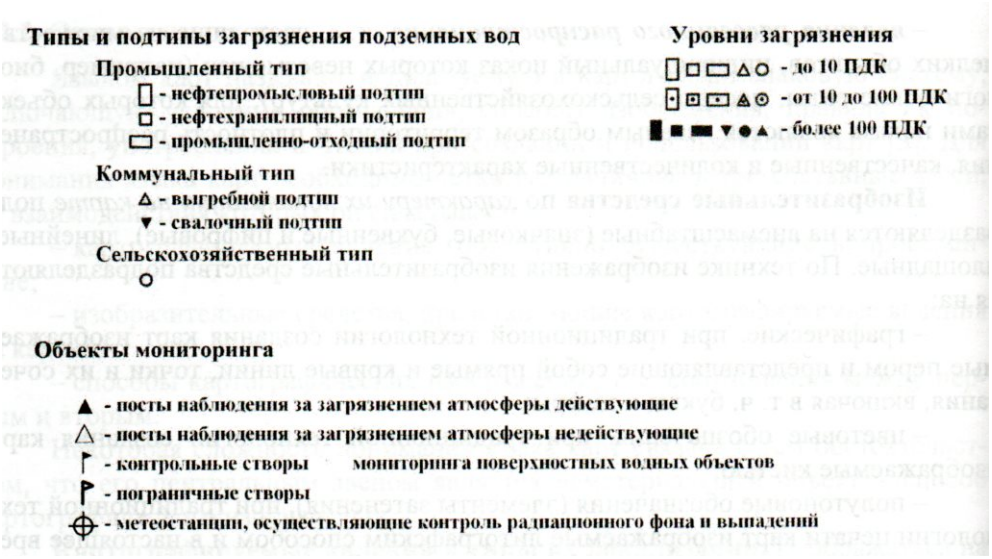


Рис. 12. Примеры использования значков в экологическом картографировании

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 орографических схемах, атмосферные фронты, ландшафтные рубежи (рис. 13). Перемещение динамичных объектов (например, атмосферных фронтов) можно передавать системой линейных знаков, отнесенных к разным датам.

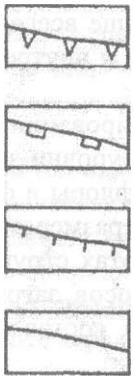


Рис. 13. Пример использования линейных знаков для обозначения ландшафтных границ разного иерархического уровня

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.

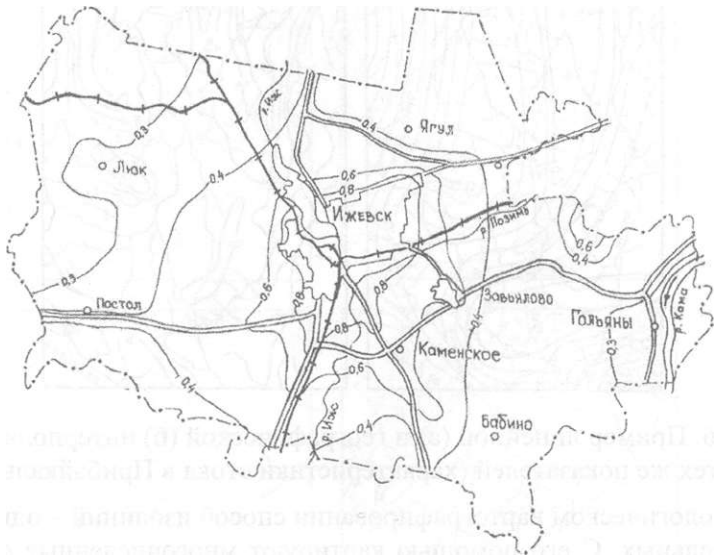


Рис. 15. Использование способа изолиний для показа распределения значений индекса загрязнения атмосферы (оцифровка изолиний)

В экологическом картографировании важно также учитывать расположение источников загрязнения. Так, если точка отбора пробы (измерения) с повышенной концентрацией загрязняющего вещества располагалась вблизи про-

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

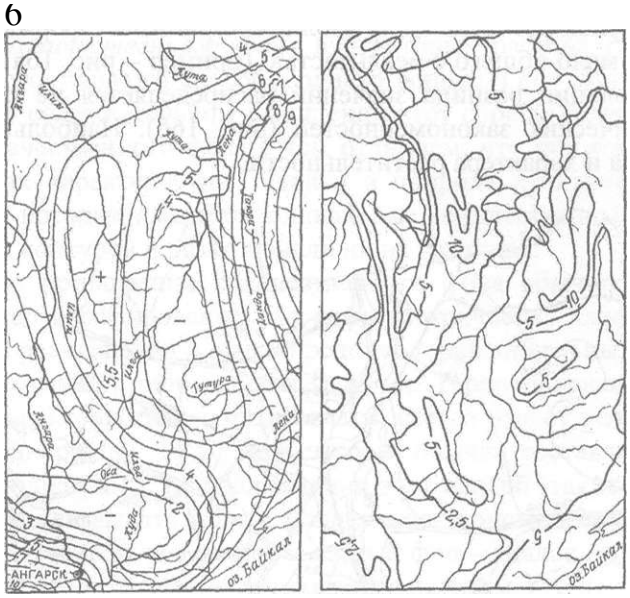


Рис. 16. Пример линейной (а) и географической (б) интерполяции одних и тех же показате-

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 внемасштабных рисунков (в отличие от значков, не имеющих

четкой координатной привязки), линейных или площадных обозначений

бражаемых явлений, ограничиваясь показом их распространения.

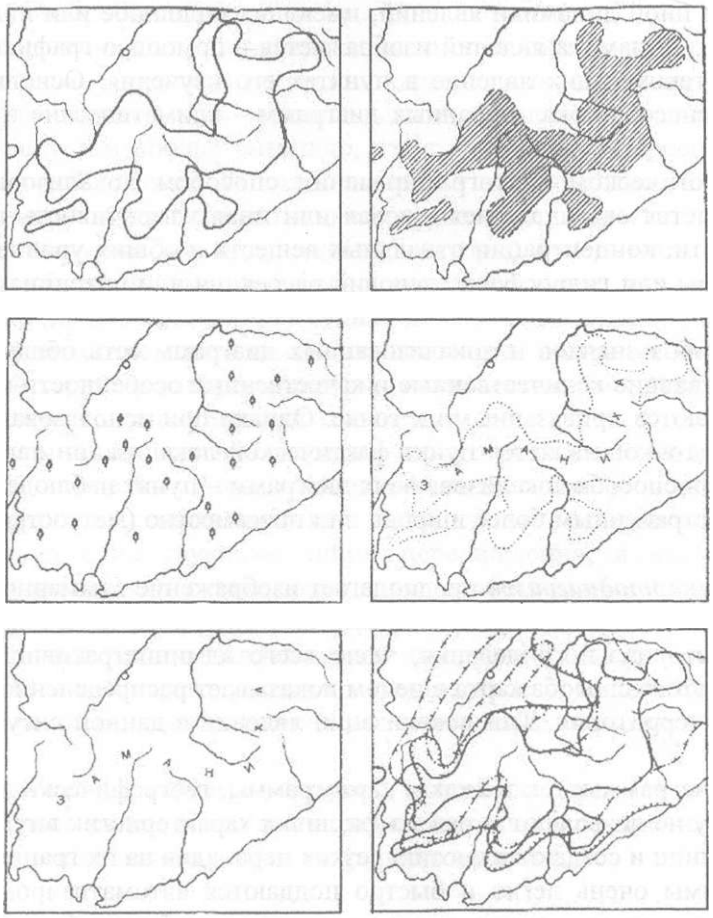


Рис. 17. Разные способы изображения ареалов (по [3])

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 распространения (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 распространение. 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 картыдля 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 предназначаются 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 ООО ООО), охарактеризованы выше как мелкомасштабные;
- обзорно-топографические (масштаб от 1:250 ООО до 1:1 ООО ООО), охарактеризованы выше как среднемасштабные;
- топографические (масштаб 1:200 ООО 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	5 м
	длиной более	150м	300 м	500 м	800 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.

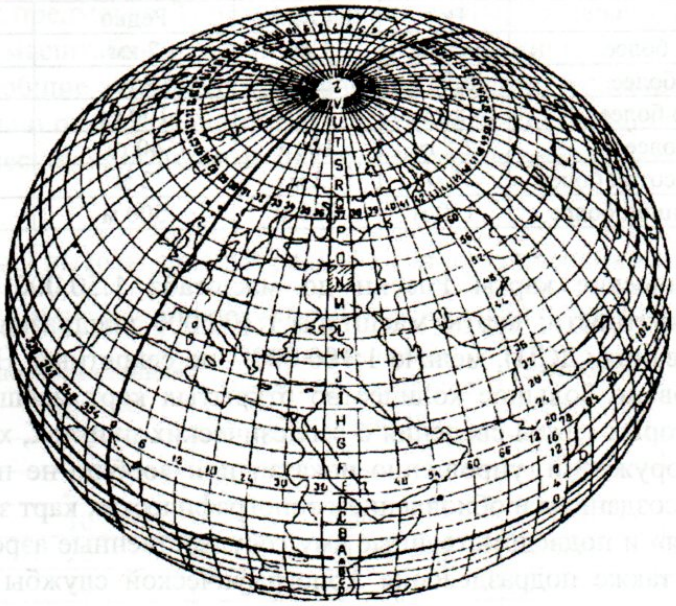


Рис. 25. Схема разграфки и номенклатуры листов топографических карт масштаба 1:1 000 000

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.

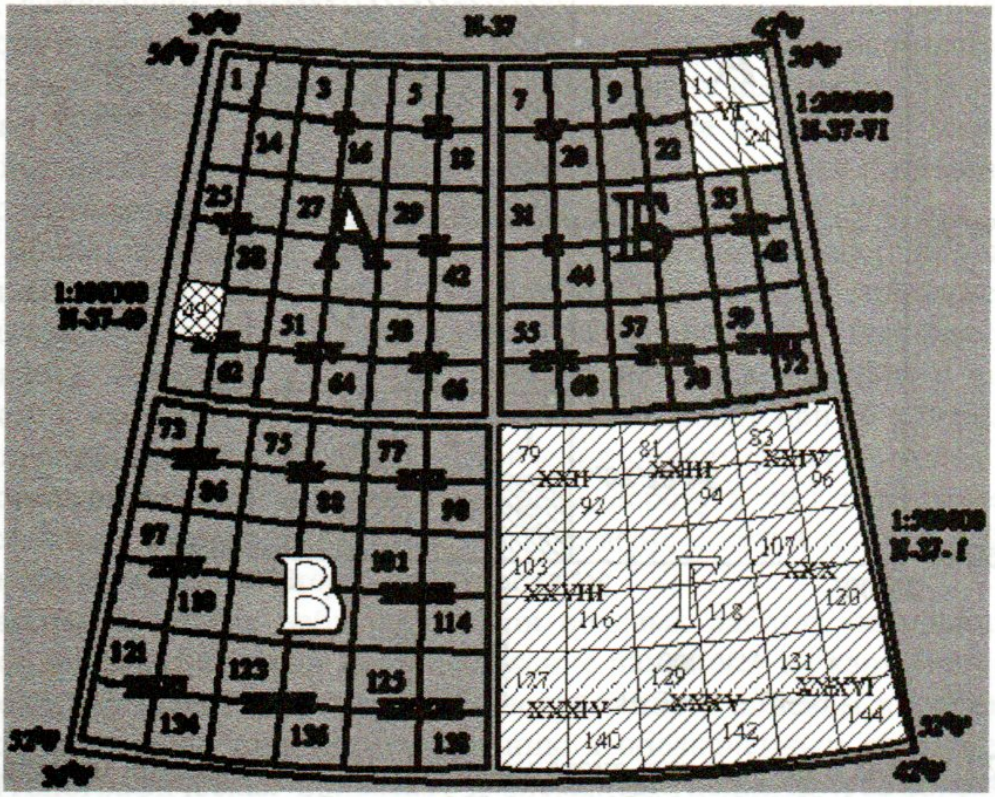


Рис. 26. Схема получения из листа масштаба 1:1 000 000 и обозначения листов масштабов 1:500 000, 1:200 000 и 1:100 000

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.

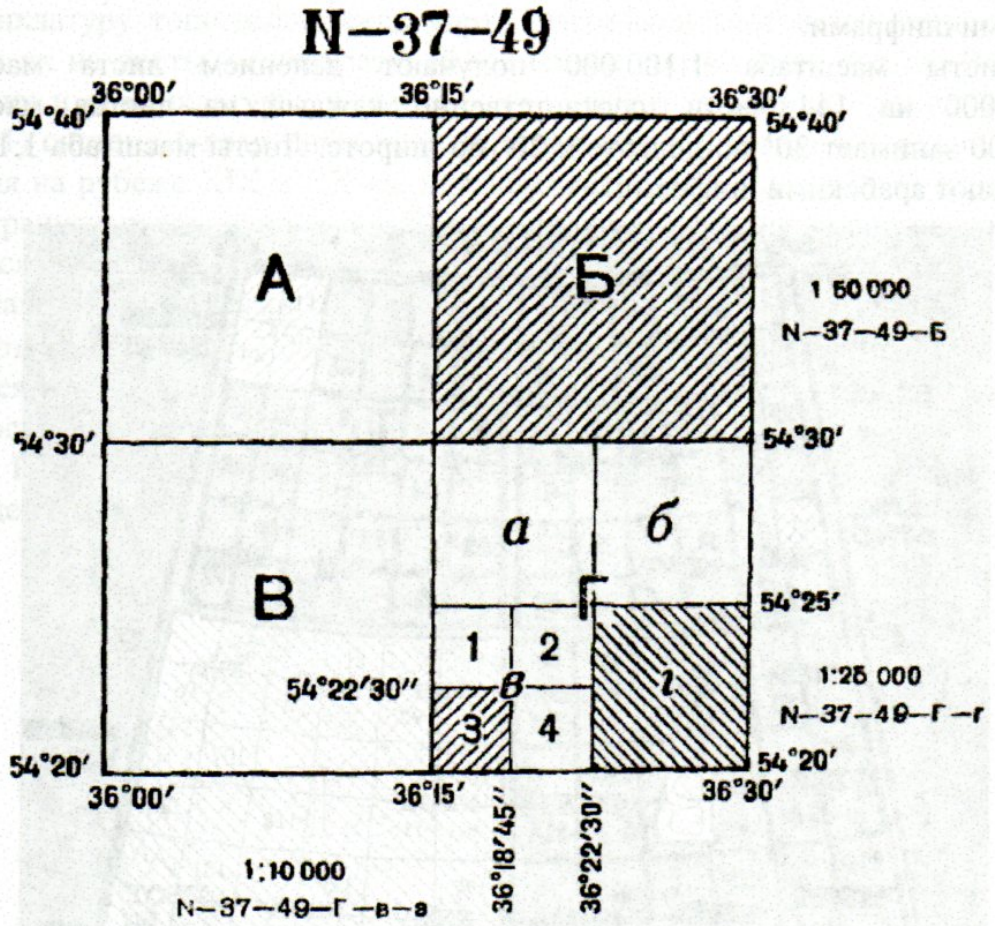


Рис. 27. Схема получения из листа масштаба 1:100 000 листов масштабов 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000 и их обозначения

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 картой

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.

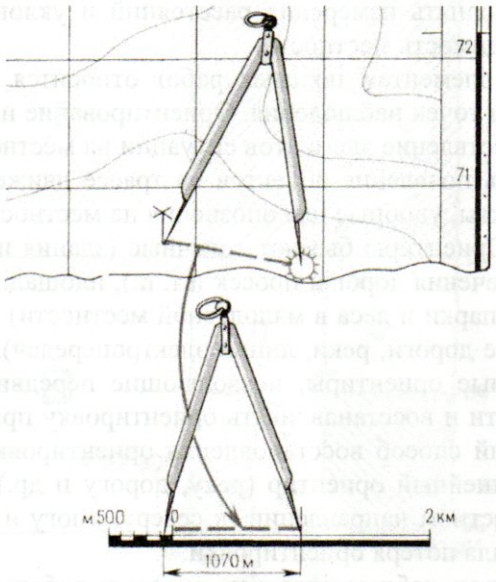


Рис. 28. Измерение прямолинейного отрезка



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 -

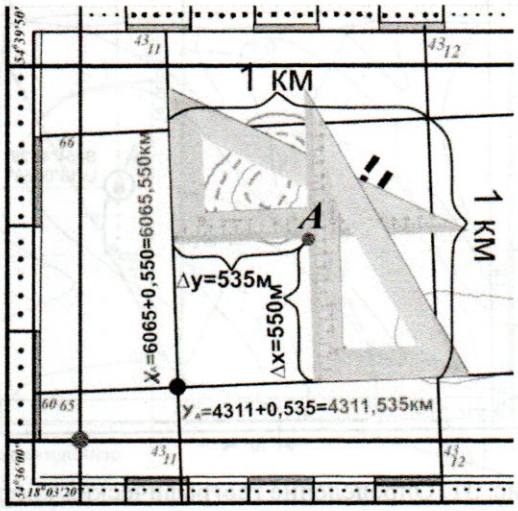


Рис. 30. Определение плоских прямоугольных координат точки

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 приращения 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 (Аг) - угол между северным направлением географического меридиана и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки;
- магнитный азимут (Ам) - угол между северным направлением магнитного меридиана и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки;
- дирекционный угол (а) - угол между северным направлением вертикальной линии координатной сетки и направлением на предмет, измеряемый по ходу часовой стрелки.

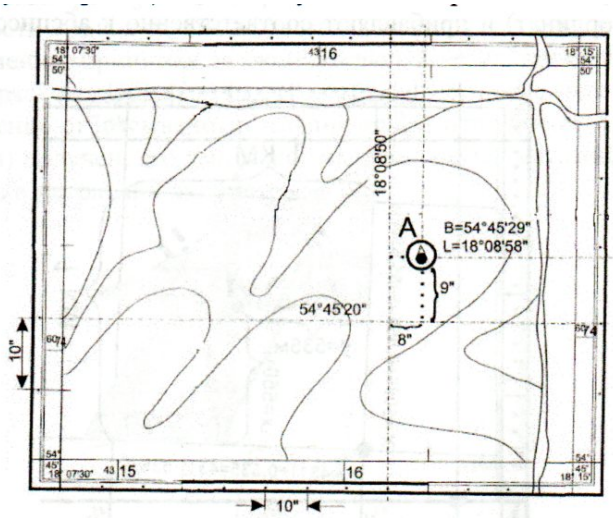


Рис. 31. Определение географических координат

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

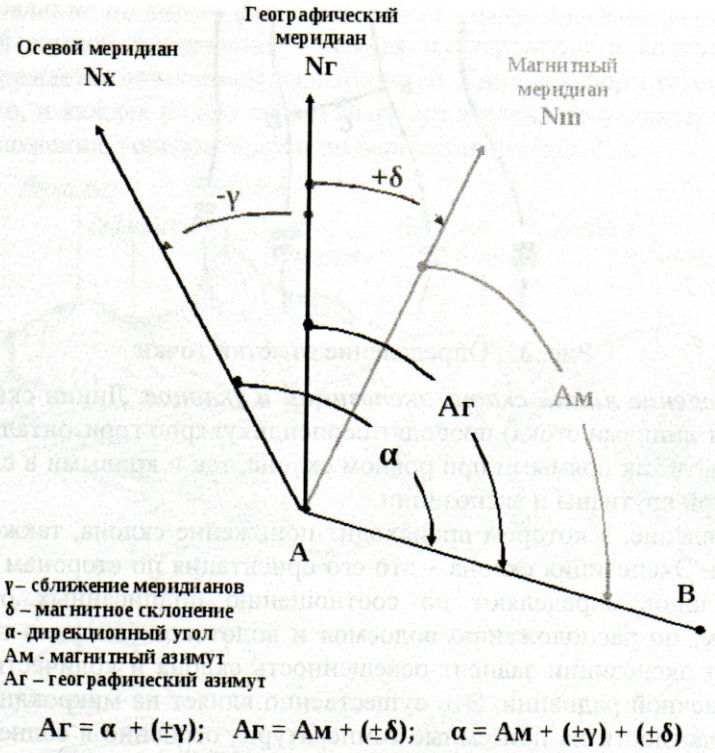


Рис. 32. Взаимоотношения между углами ориентирования

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 у 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 плюсуют 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.

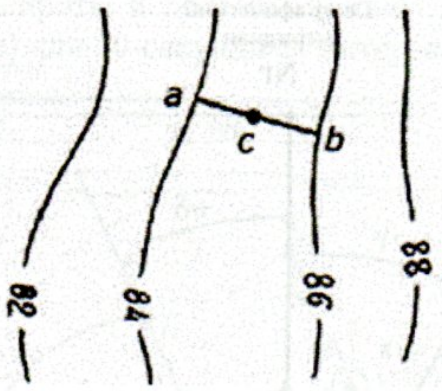


Рис. 33. Определение отметки точки

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.

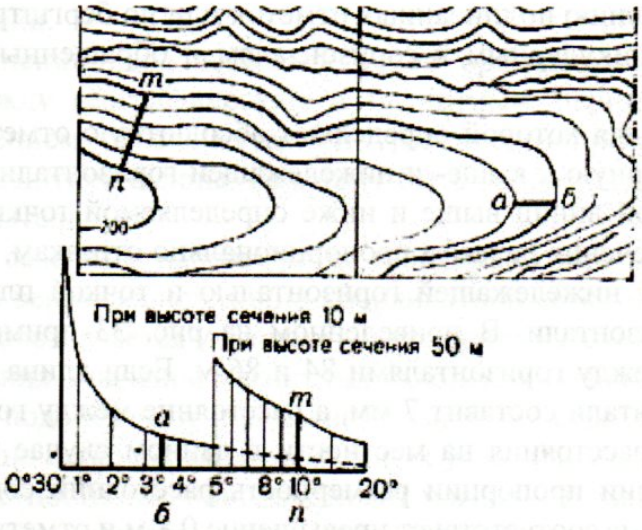


Рис. 34. Определение уклонов по шкалам заложений

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).

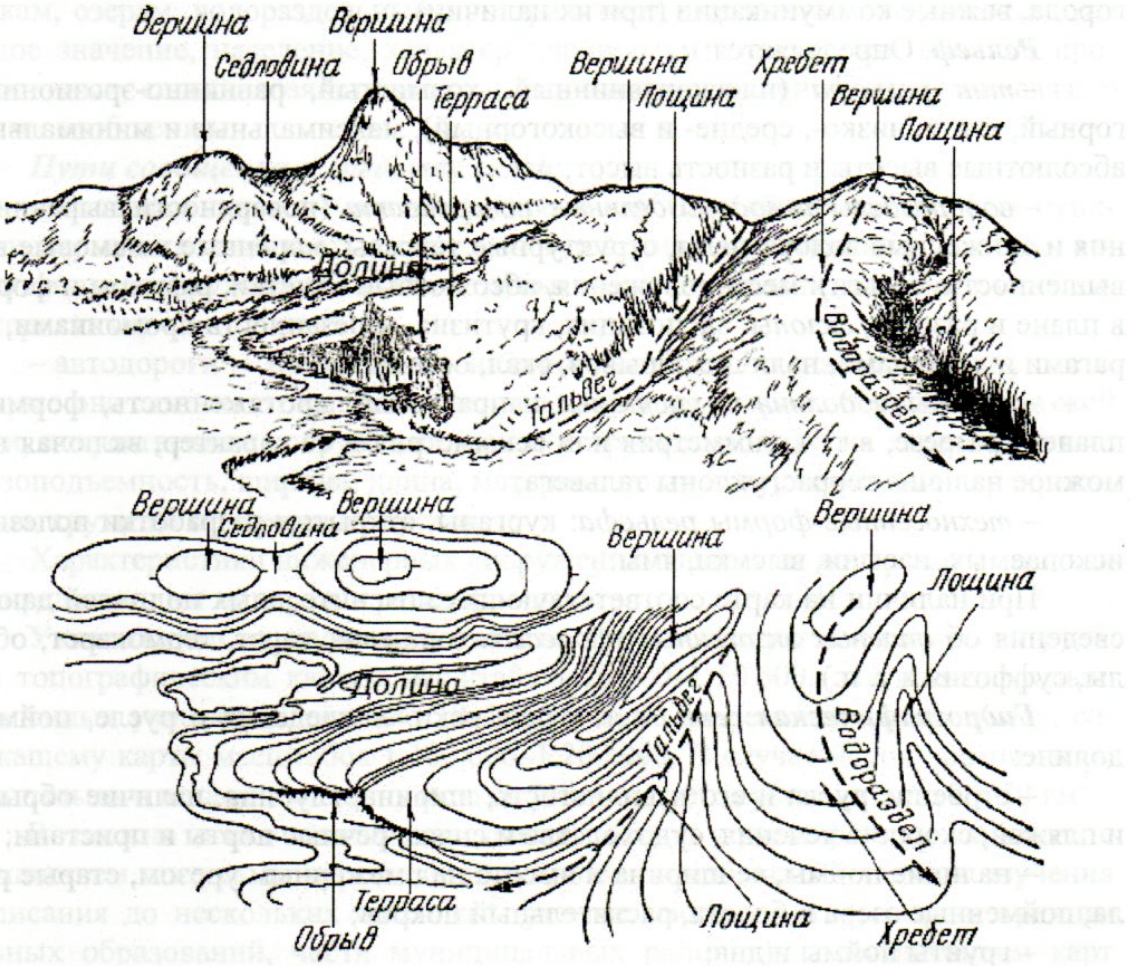


Рис. 35. Внешний вид и изображение горизонталями наиболее распространенных типовых форм и элементов рельефа

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) показывают качественным фоном, с дополнительным обозначением буквенными и цифровыми индексами, возраст и состав пород, выходящих на поверхность (пример - рис. 36). Основной элемент 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 разрезов; значками - опорные обнажения и скважины, места важнейших фаунистических находок, измеренные в отдельных точках элементы залегания пород; ареалами - зоны развития метаморфизма.

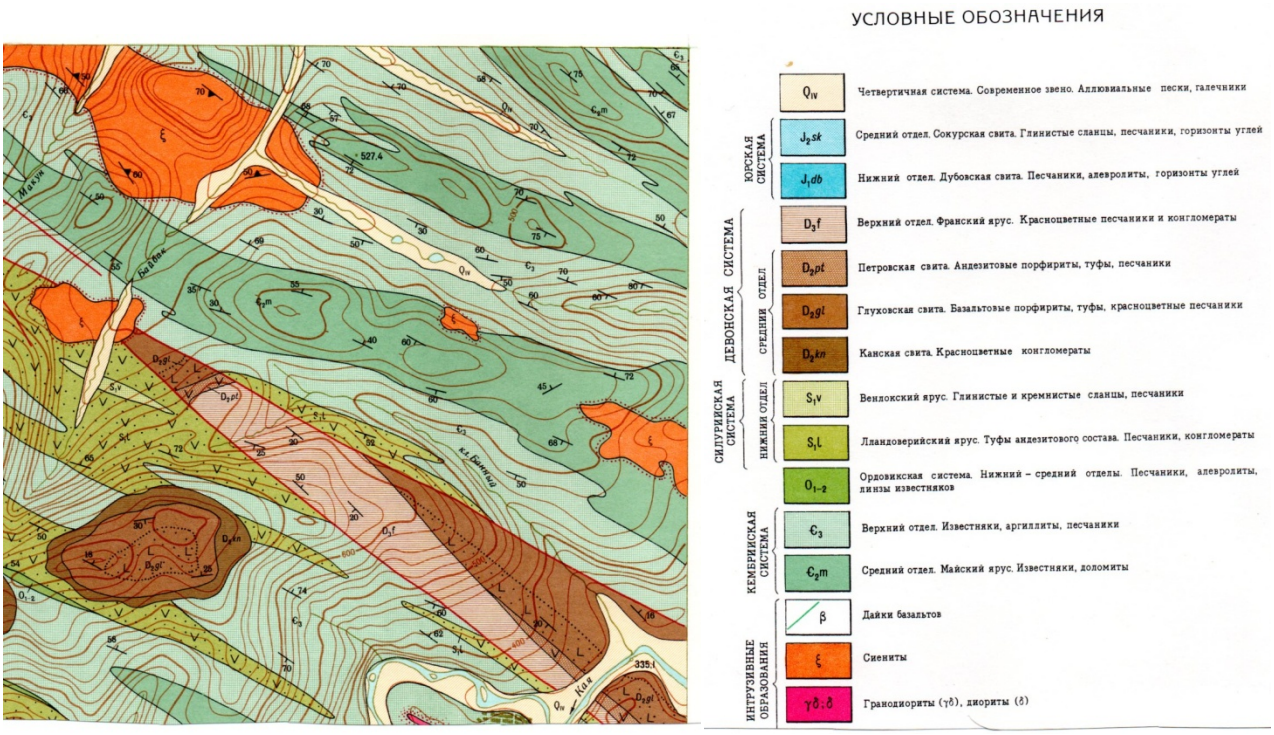


Рис. 36. Фрагмент геологической карты масштаба 1:100 000

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

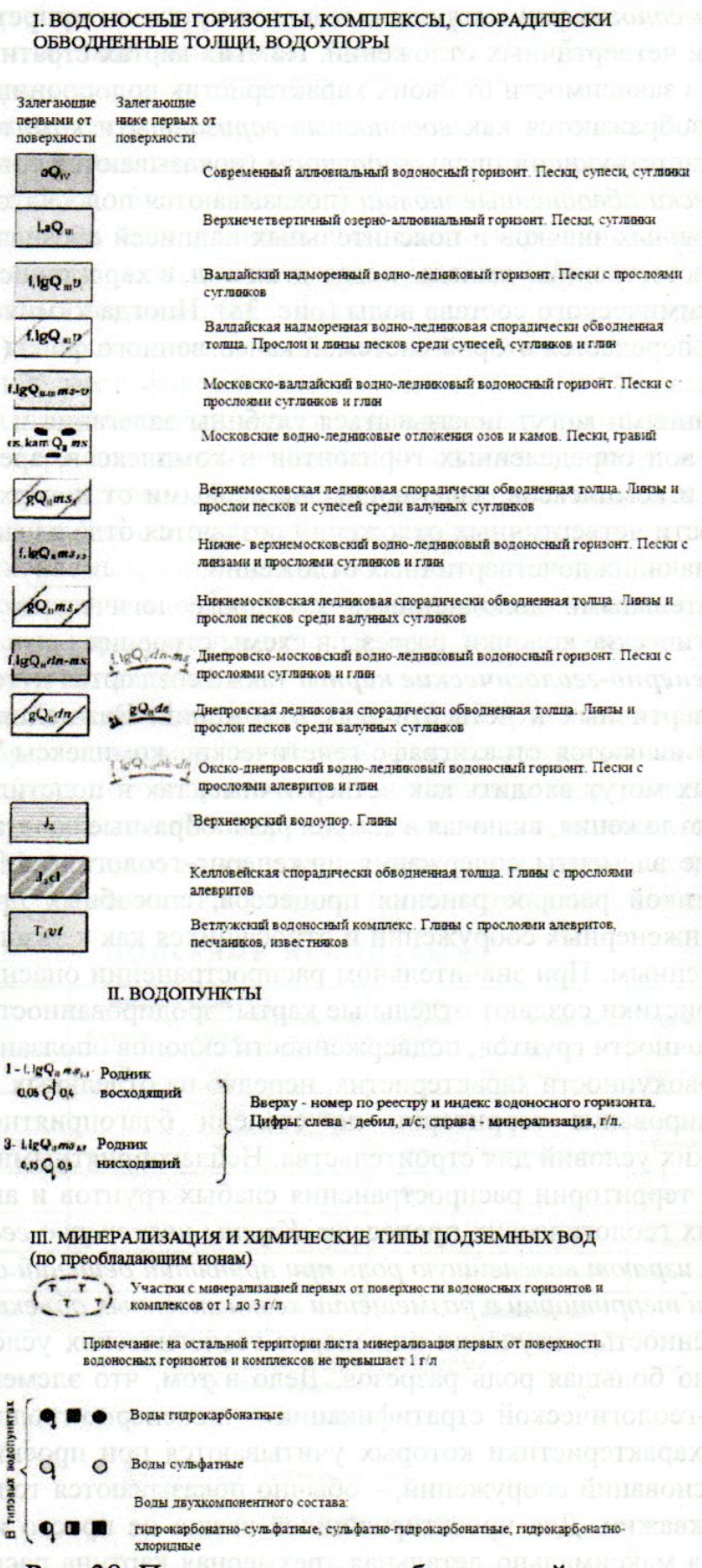


Рис. 38. Пример условных обозначений государственной гидрогеологической карты масштаба 1:200 000

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).

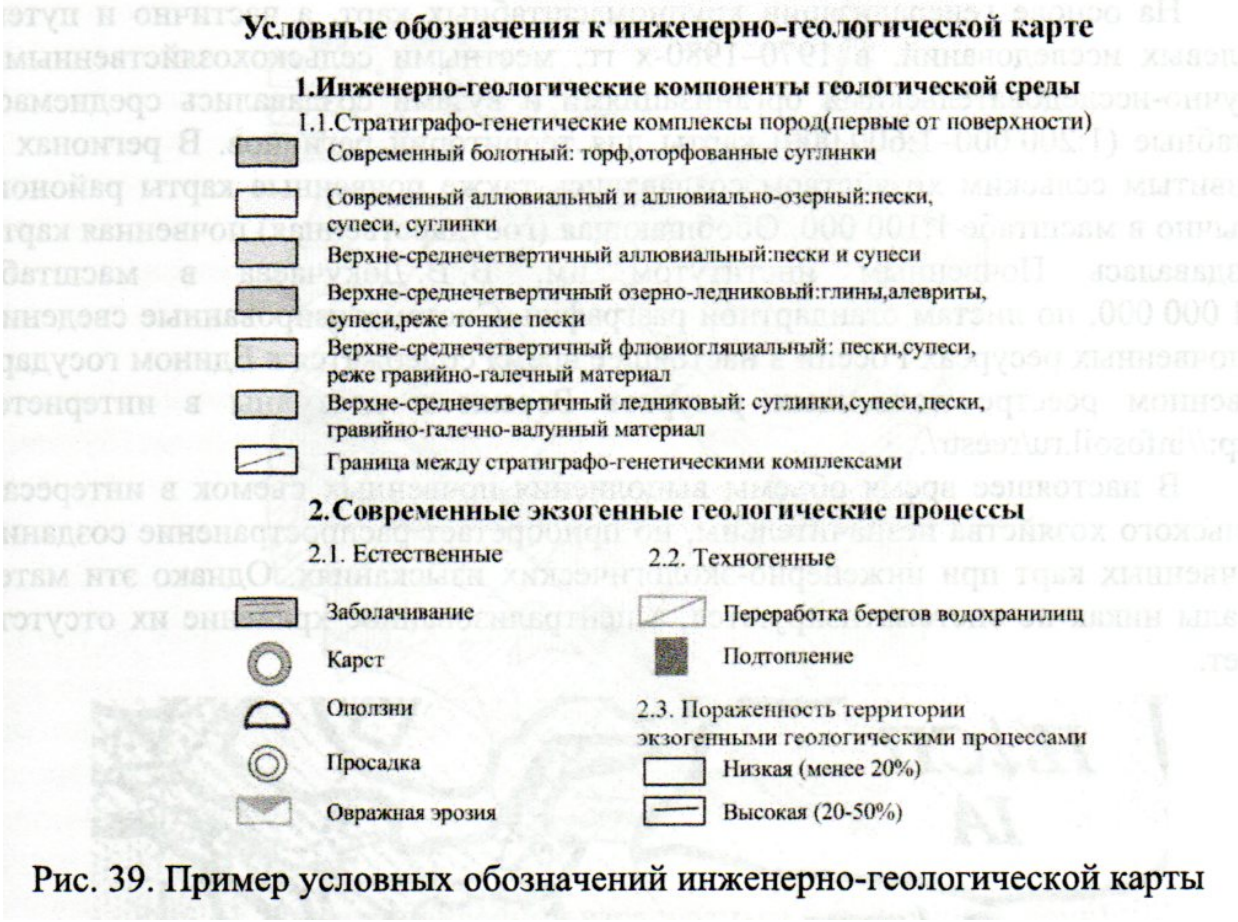


Рис. 39. Пример условных обозначений инженерно-геологической карты

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 ООО, 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.

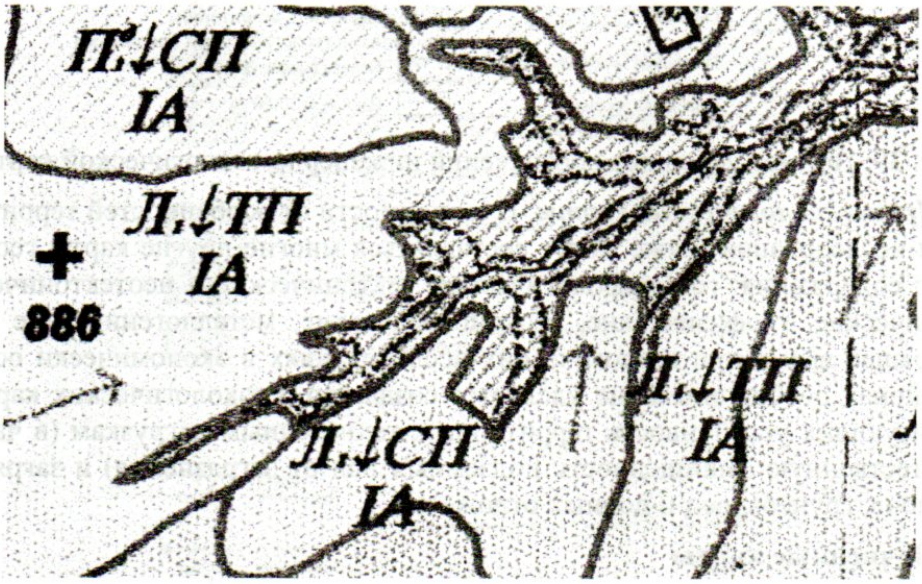


Рис. 40. Фрагмент крупномасштабной почвенной карты

На рис. 40 представлены следующие почвенные разности:

$Л_1$↓ТП IA – светло-серые лесные тяжелосуглинистые на покровных суглинках, слабо эродированные, со слабой опасностью водной эрозии;

$Л_1$↓СП IA – светло-серые лесные среднесуглинистые на покровных суглинках, слабо эродированные, со слабой опасностью водной эрозии;

$П^{д}_1$↓СП IA – дерново-слабоподзолистые среднесуглинистые на покровных суглинках, слабо эродированные, со слабой опасностью водной эрозии.

+ 886 – почвенный разрез и его номер.

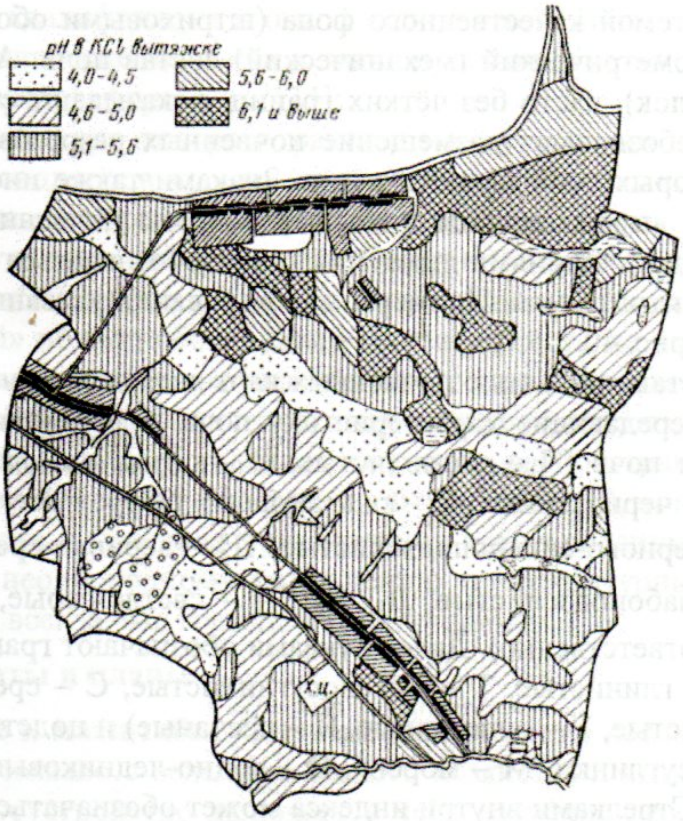


Рис. 41. Пример почвенной картограммы (кислотность почв)

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://infosoil.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 чётких 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, солоди 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, $Л_ь$ $Л_2$, $Л_3$ - 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 ООО ООО, создаваемые путем генерализации среднемасштабных ландшафтных карт и карт компонентов природной среды), среднемасштабные (от 1:200 ООО до 1:1 ООО ООО, 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 ООО 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.

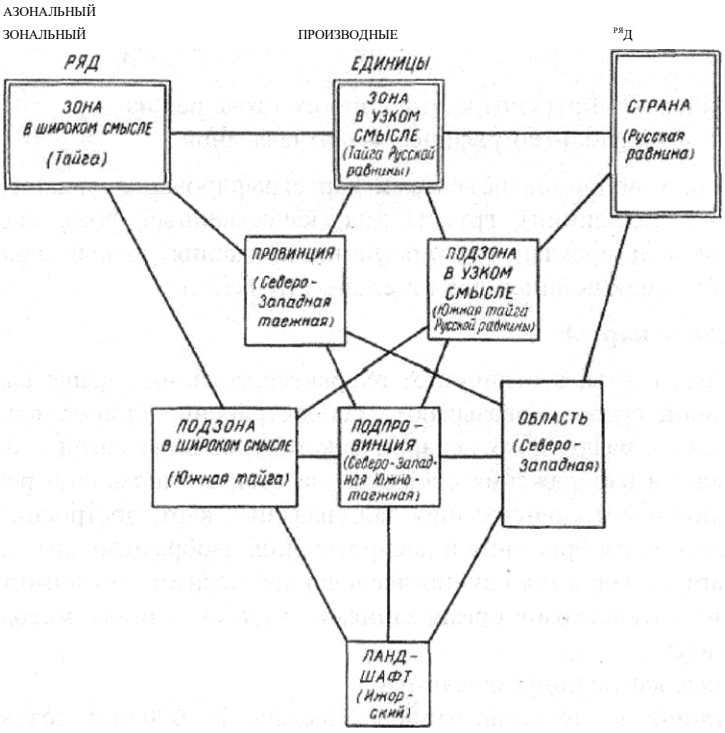


Рис. 48. Схема взаимоотношений таксономических единиц физико-географического районирования (по А. Г. Исаченко [17])

Для карт средних масштабов основными объектами показа становятся ландшафтные районы и ландшафты и, при расположении изображаемой территории в пределах разных зон (подзон), провинций и подпровинций - указанные таксономические единицы. На картах крупных масштабов, играющих наибольшую роль при решении вопросов изучения природных ресурсов и управления природопользованием, основными объектами показа являются таксономические единицы низового уровня: ландшафты, урочища (иногда также сложные урочища, подурочища), фации.

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 ООО 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 ООО до 1:10 ООО) и охватывают территории городов и их частей, а в отдельных случаях и целых регионов.

5.2.1 Составление эколого-геохимических карт

Результирующими 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_cсоответствующий 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 (гидрогенная аномалия).

Карты загрязнения снежного покрова и донных отложений составляются по тем же принципам, что и карты загрязнения почв.

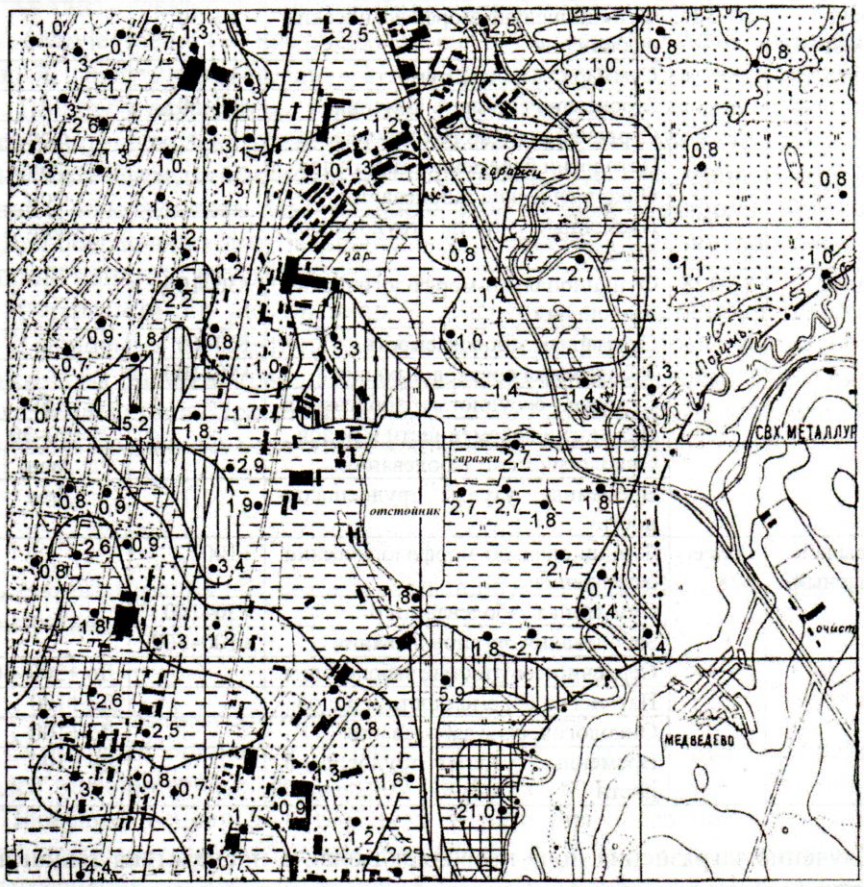


Рис. 66. Фрагмент эколого-геохимической карты (значения K_c ванадия)

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].

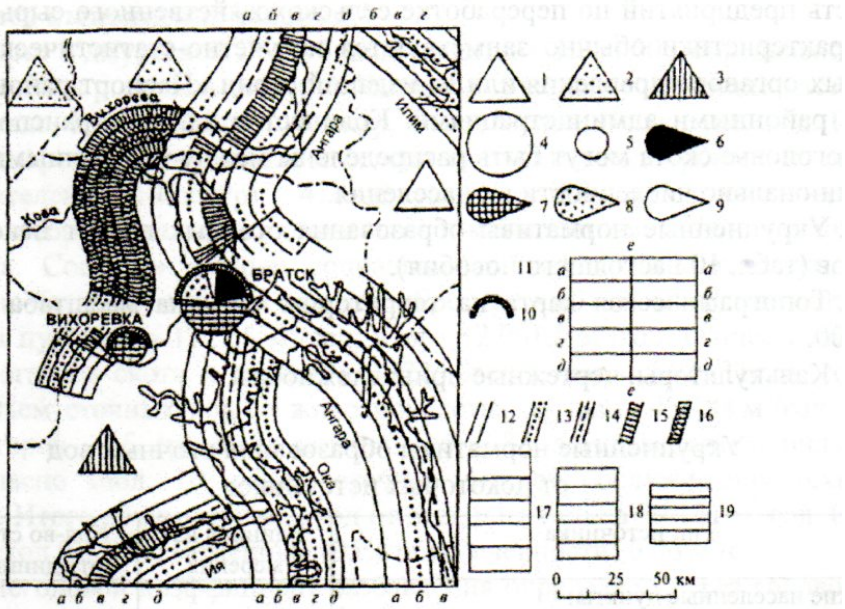
Вейстогенные аномалии связаны с загрязнением почвы разнообразными отходами; отличаются резкими перепадами состава и концентраций. При их детальном изучении нередко удается непосредственно увидеть частицы – носители загрязнения. Глубина проникновения загрязнений в таких аномалиях изменяется в широких 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).

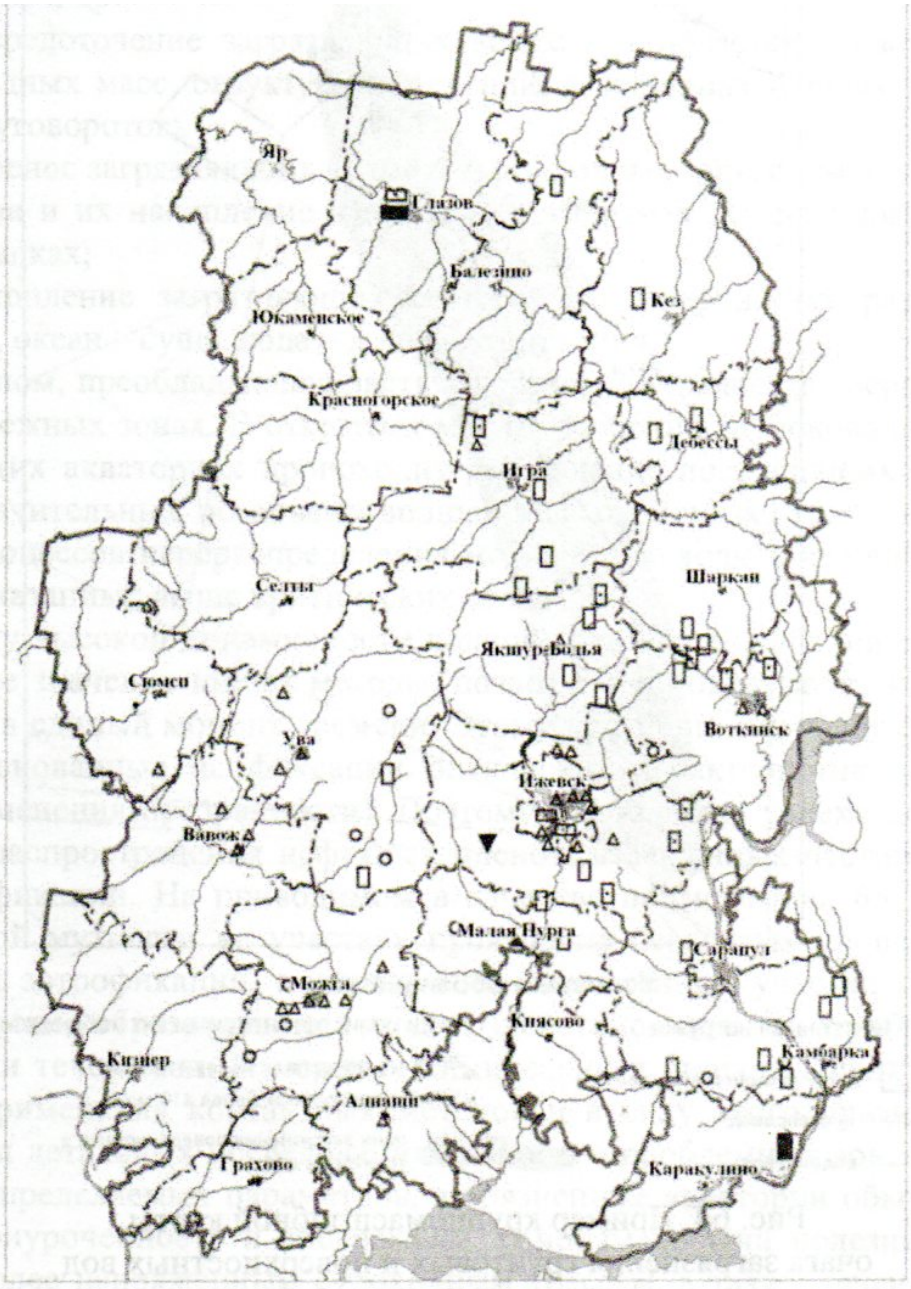
Рис. 62. Фрагмент карты загрязнения поверхностных вод [25]

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

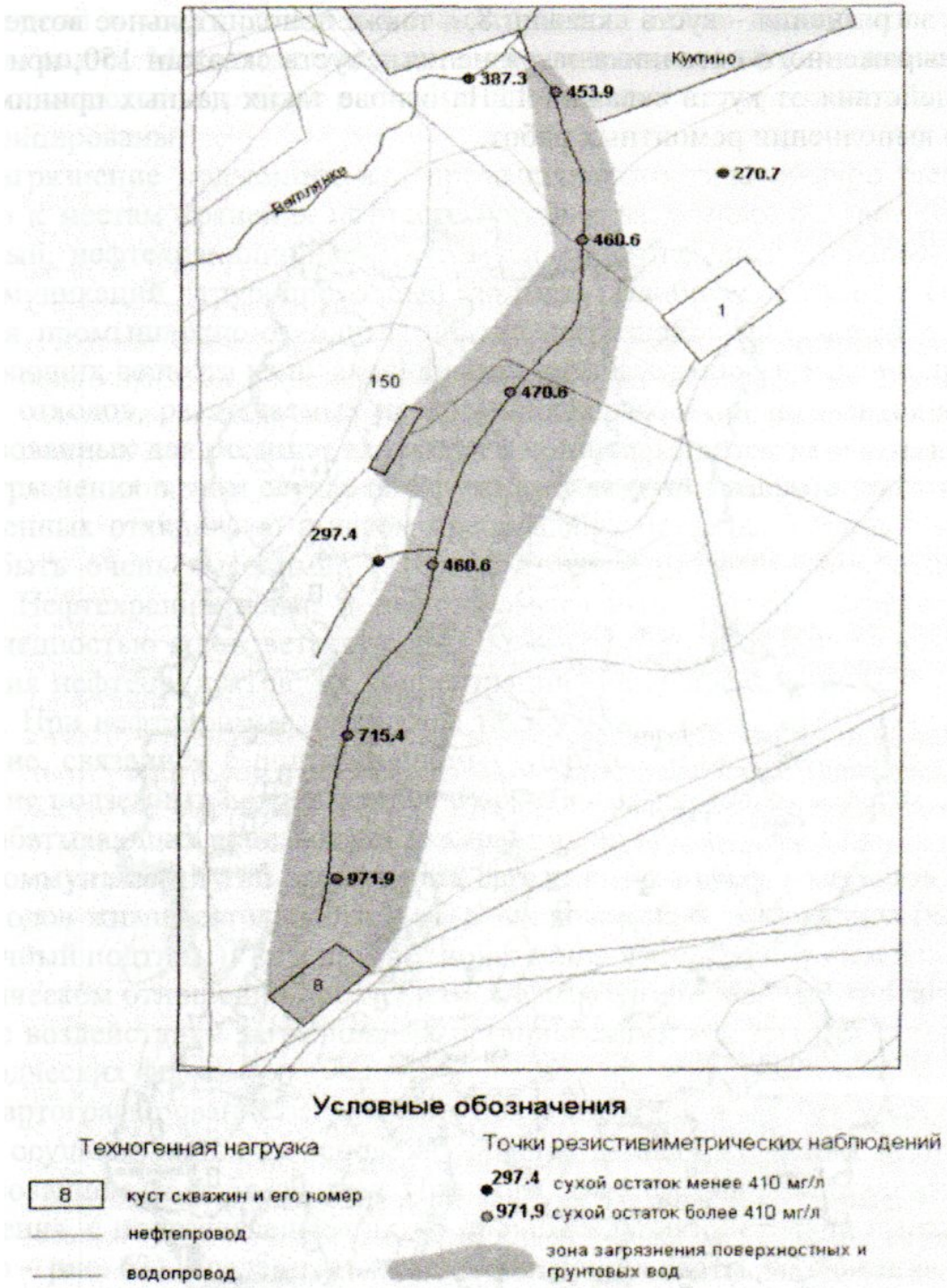


Рис. 64. Пример крупномасштабной карты очага загрязнения грунтовых и поверхностных вод вблизи нефтепромысловых объектов

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.

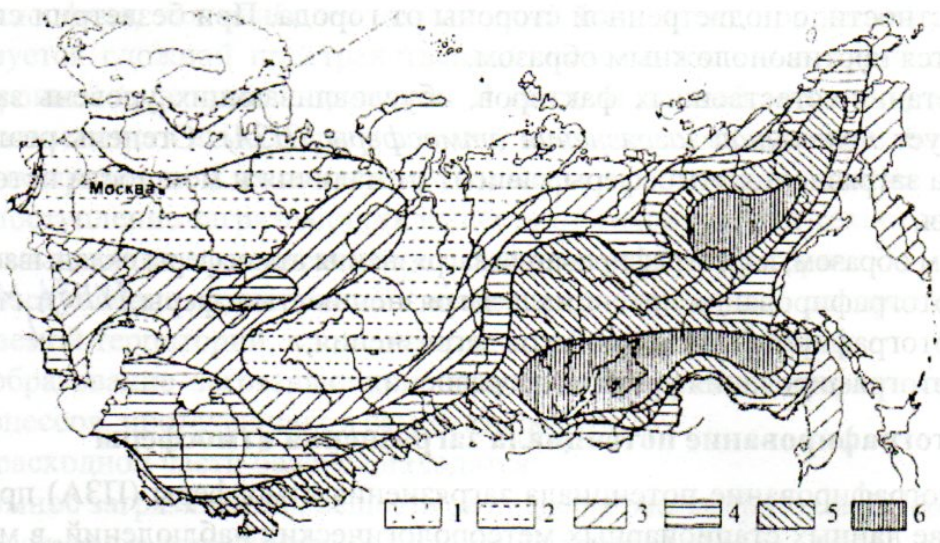


Рис. 52. Карта климатического потенциала загрязнения атмосферы (по Э. А. Безуглой). Обозначения:
1 – низкий (до 2,4); 2 – умеренный (2,4–2,7); 3 – повышенный (2,7–3,0); 4 – высокий (3,0–3,3); 5 – очень высокий (3,3–3,6); 6 – наиболее высокий (3,6–4,0).

Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы (***МПЗА***) характеризуется значительно большей изменчивостью и является предметом среднемасштабного картографирования. Для его определения используются формула:

$$МПЗА = (P_{сл} + P_т)/(P_о + P_в),$$

где $P_{сл}$ – повторяемость слабых ветров (0–1 м/с); $P_т$ – повторяемость дней с туманом; $P_о$ – повторяемость дней с осадками 0,5 мм и более; $P_в$ – 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 1:500-1:5000. При 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.

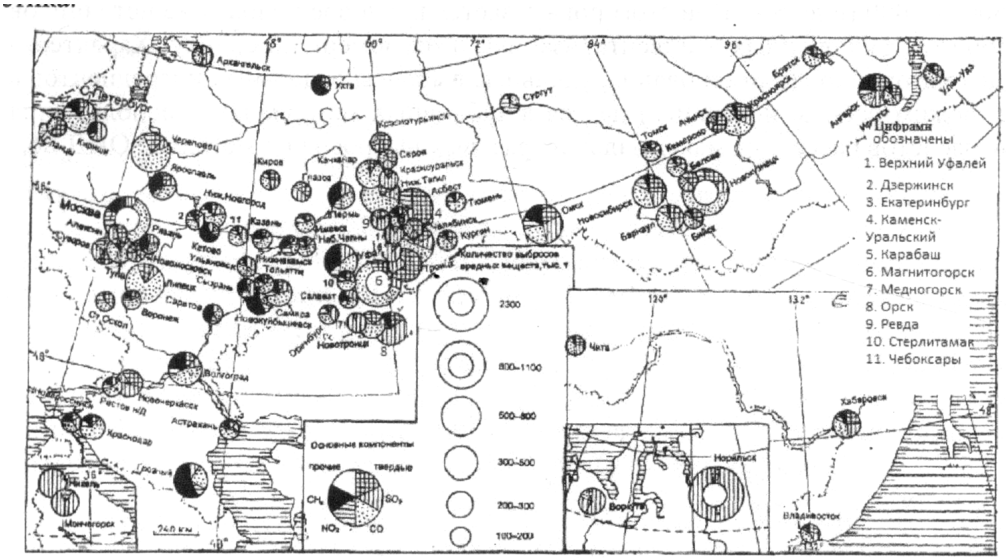


Рис. 55. Пример использования структурных значков на карте, характеризующей города, как источники загрязнения атмосферы [16]

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.

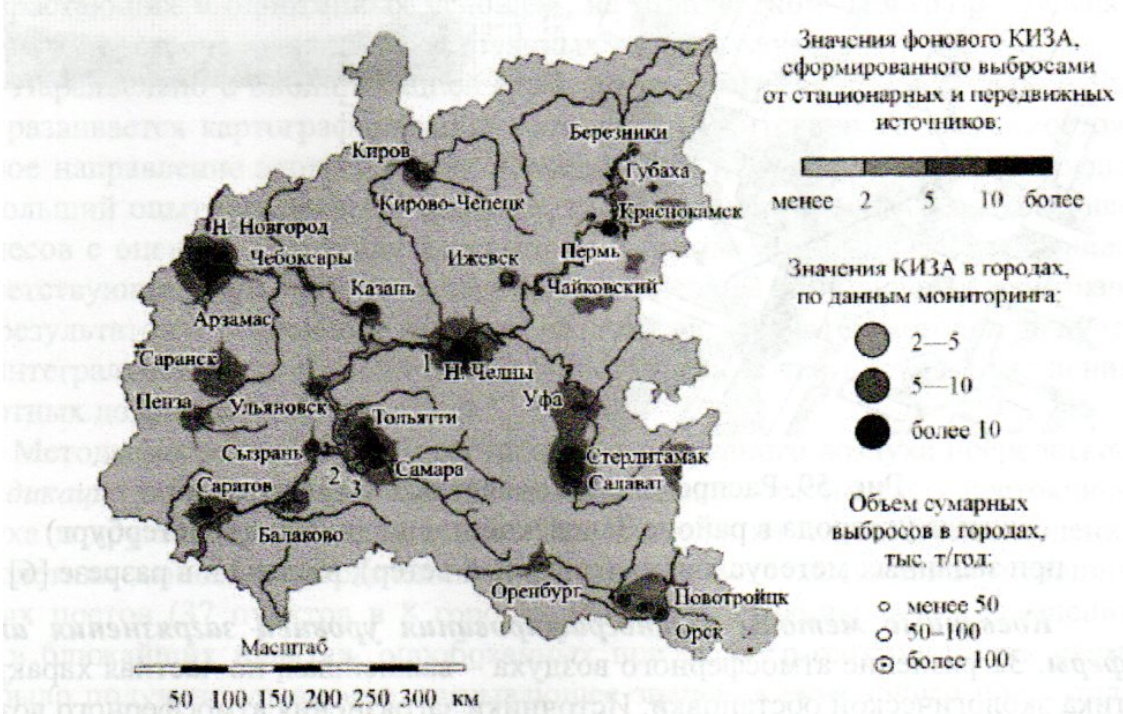


Рис. 58. Расчетные значения индексов загрязнения атмосферы на территории Приволжского федерального округа [35]

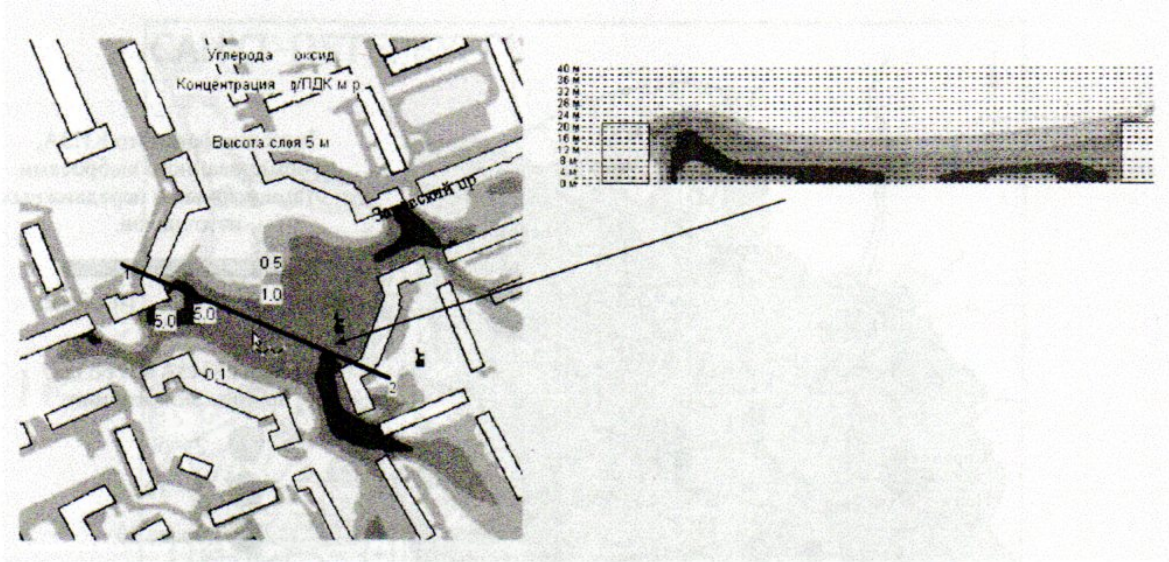


Рис. 59. Распределение расчетных концентраций оксида углерода в районе Заневской площади (Санкт-Петербург) при заданных метеоусловиях (северный ветер), в плане и в разрезе [6]

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 редуцированного 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 представленной в качестве примера карте (рис. 68) показано взаимное расположение преобладающих древесных пород влесах, местообитаний редких видов и проектируемых нефтепромысловых объектов.

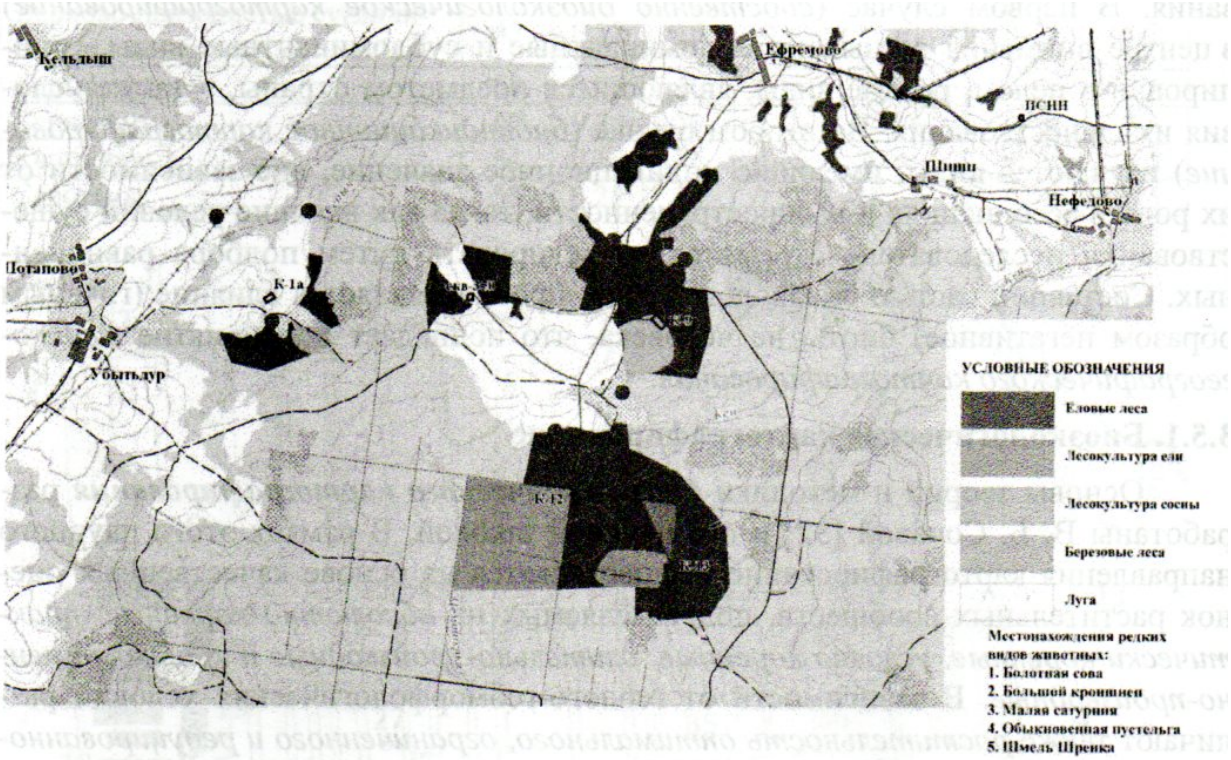


Рис. 68. Пример карты растительности с показом местообитаний охраняемых видов, созданной в рамках прикладного исследования

Создание карт биоразнообразия, характеризующих число видов основных систематических групп (сосудистые растения, мохообразные, лишайники – для растений, млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся и др. – для животных), представленных в биомах 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 биомах локального уровня (рис. 69).

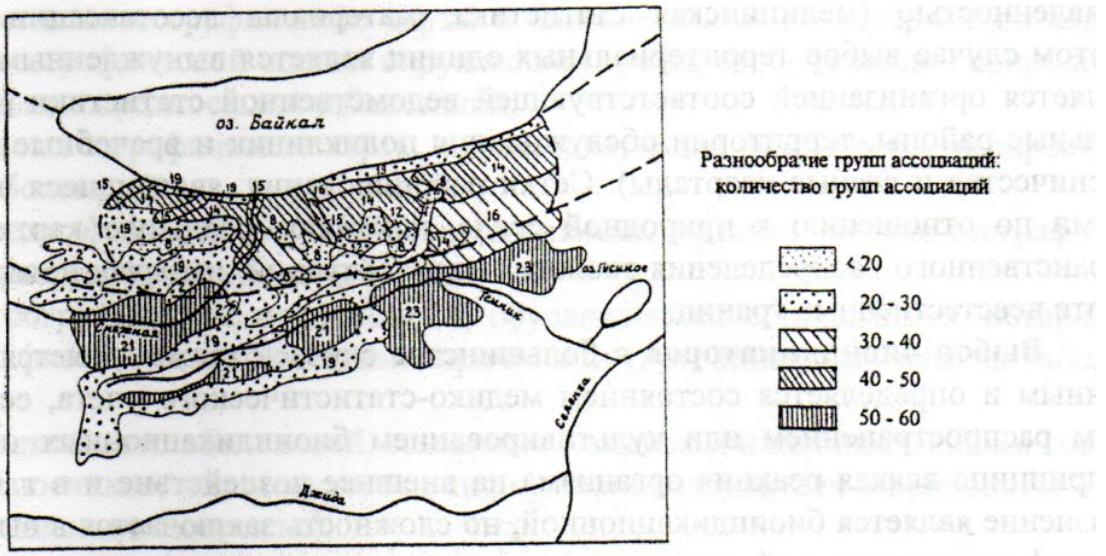


Рис. 69. Пример карты биоразнообразия локального уровня (фитоценотическое разнообразие северного склона хребта Хамар-Дабан) [7]

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 энцифалита) 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.

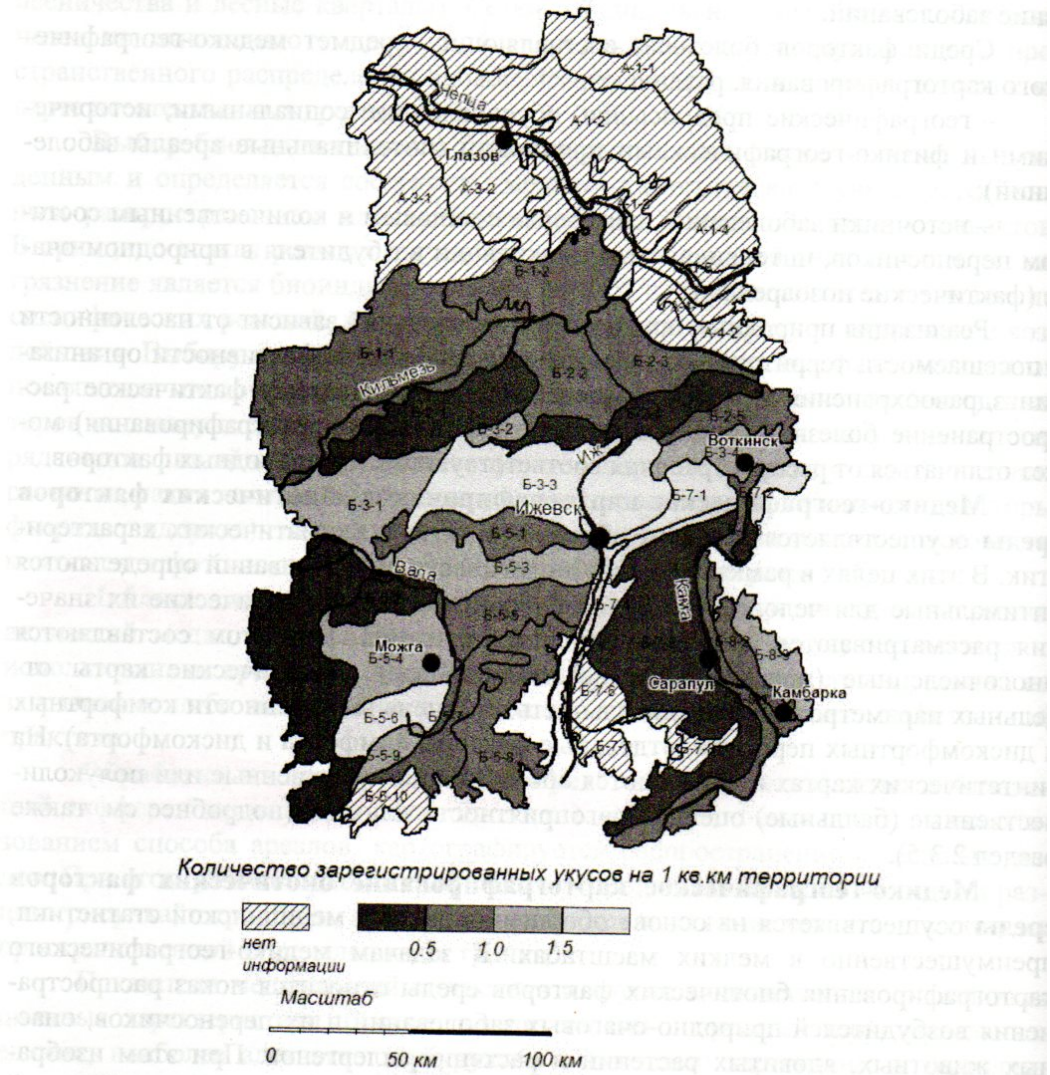


Рис. 70. Карта распространенности случаев укусов иксодовых клещей в Удмуртии, на ландшафтной основе [23]. Буквенно-цифровыми индексами обозначены ландшафты

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.

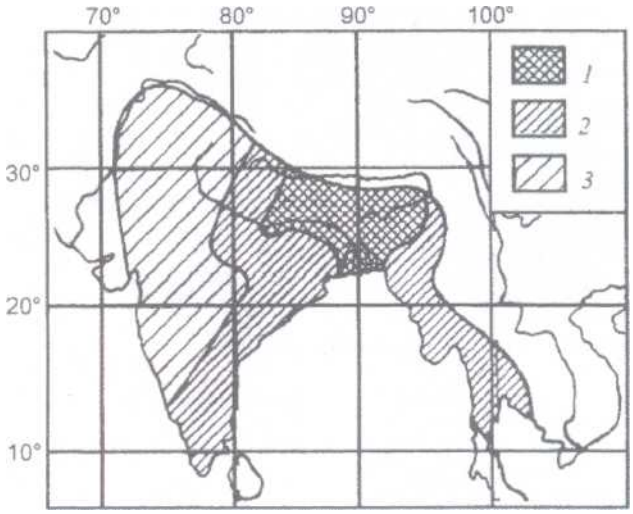


Рис. 71. Пример мелкомасштабной карты нозоареала [22].
Степень эпидемической опасности:
1 - высокая, 2 - средняя, 3 - низкая.

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.

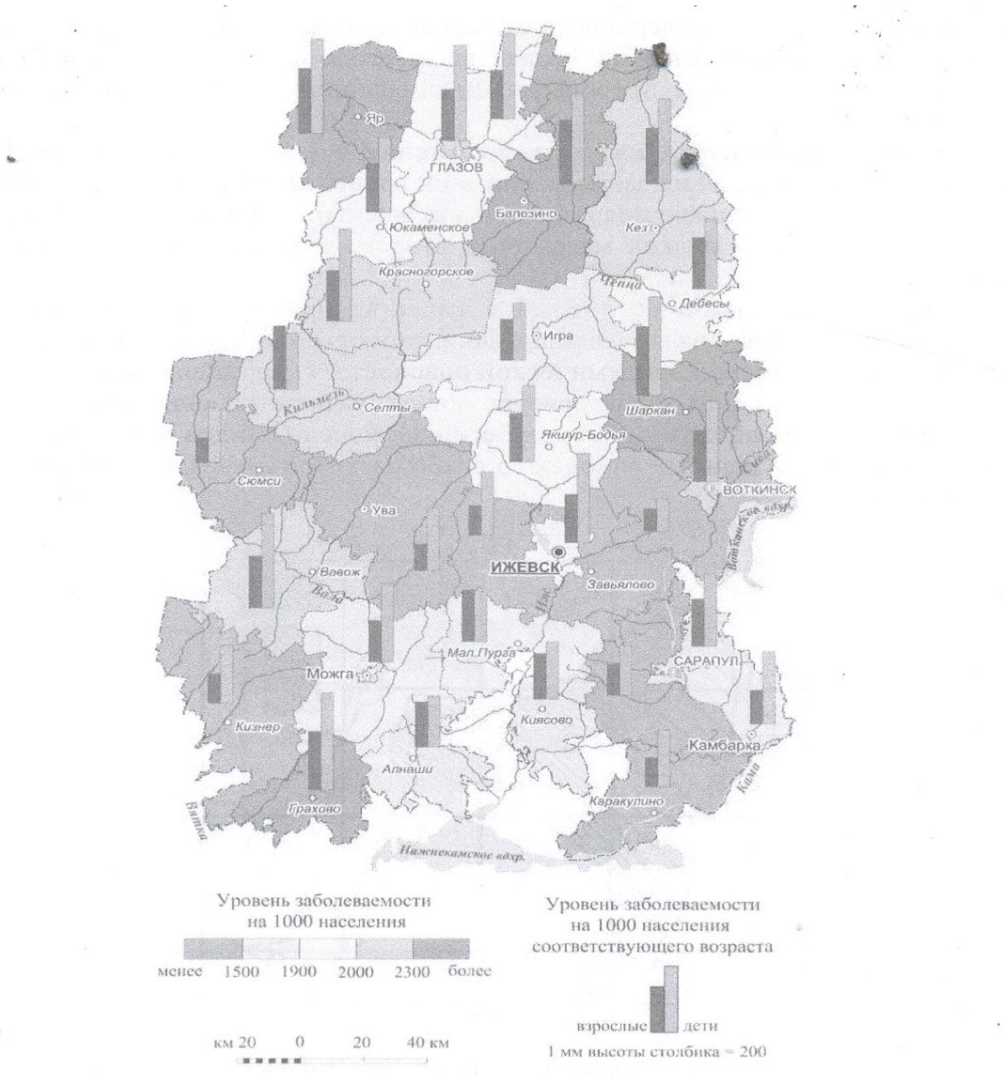


Рис. 72. Пример среднемасштабной карты общей заболеваемости [23]. Столбчатыми диаграммами показано соотношение заболеваемости детского и взрослого населения

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, содержаний 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 км^2. 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 предусматривает 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 щумоизоляцией 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.

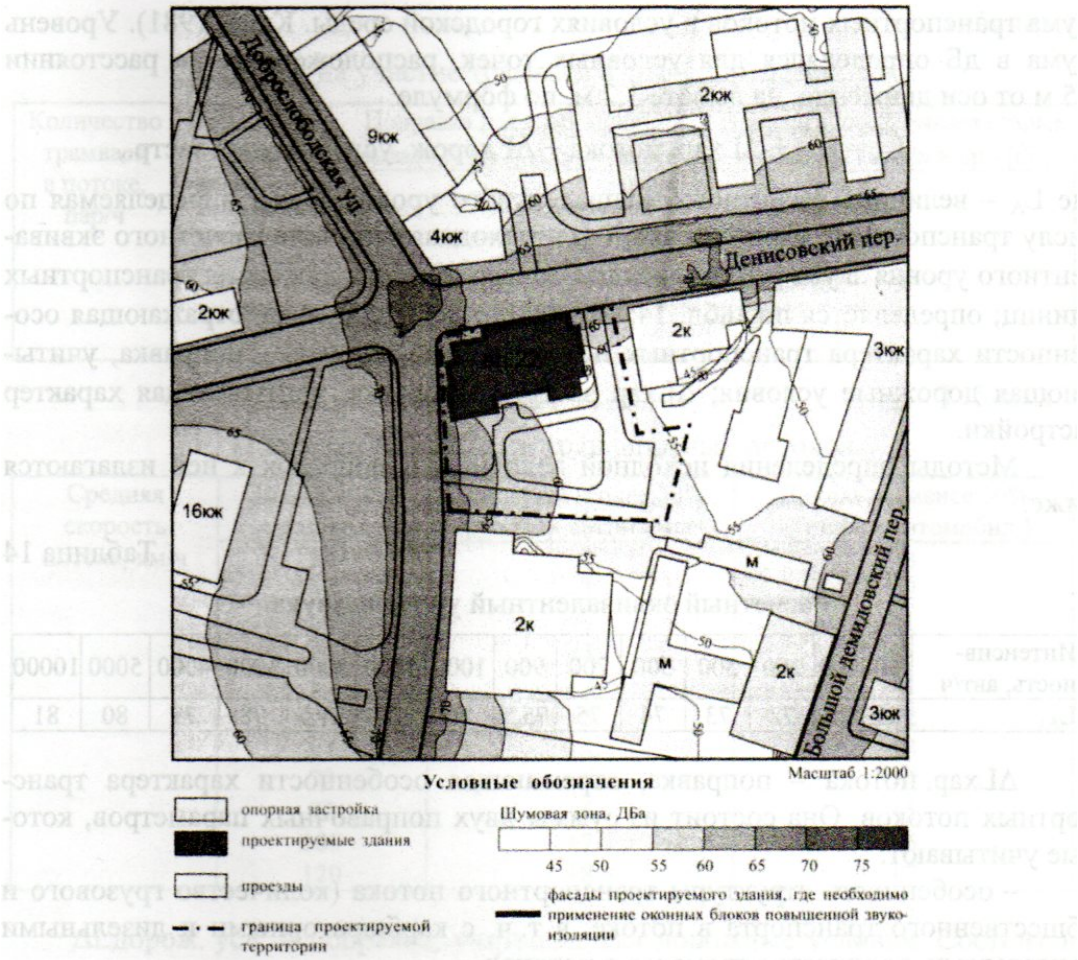


Рис. 73. Пример шумовой карты для района проектируемого объекта [41]

ные электрические поля в городах и промышленных зонах

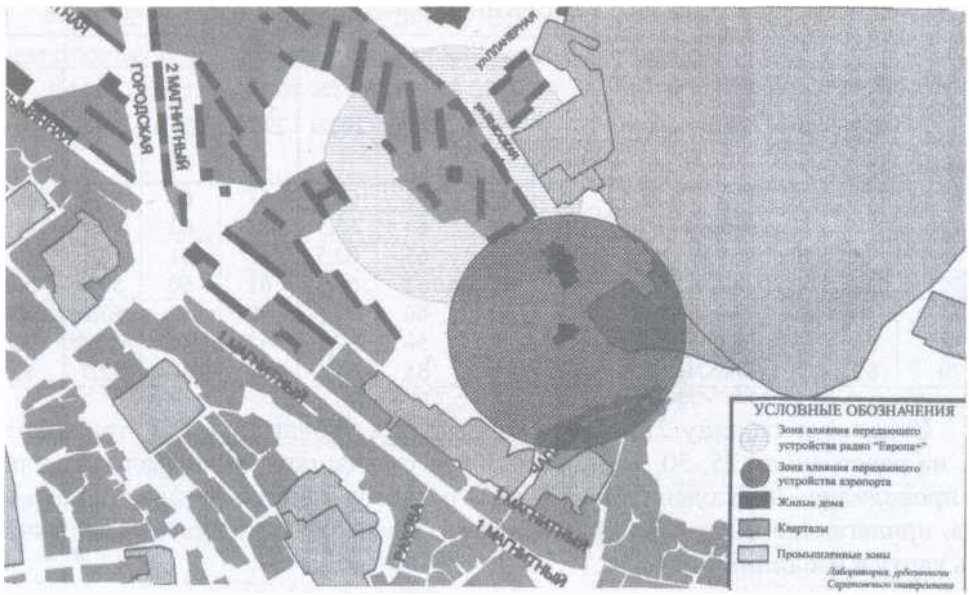


Рис. 74. Изображение зон электромагнитного загрязнения от радиопередающих устройств в районе аэропорта г. Саратов [13]

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,змеряемой 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 (геоиникатор). 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.

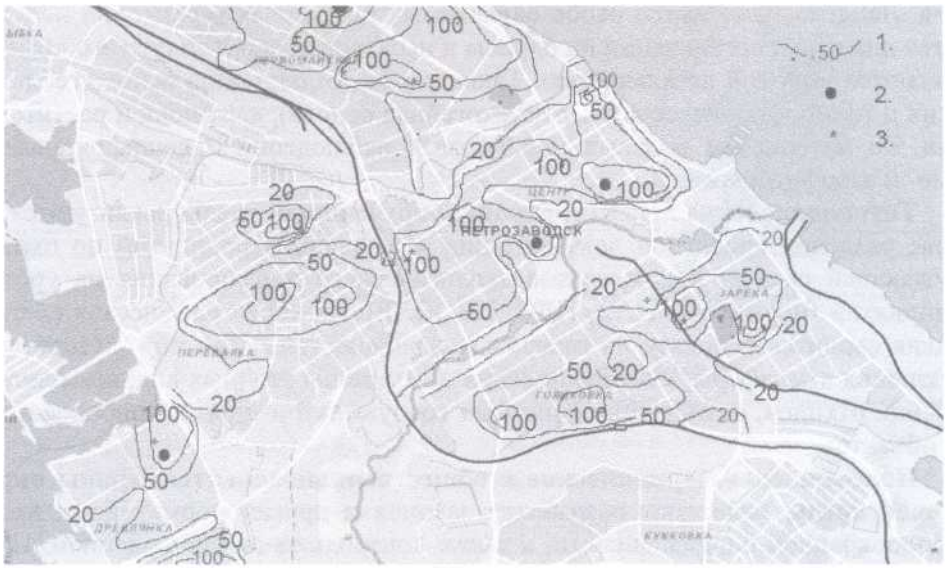


Рис. 75. Схематическая карта значений магнитной индукции в пределах территории г. Петрозаводск.
Условные обозначения: 1. Изолинии и их оцифровка, нТл. 2. Аномалии по 3δ пределу. 3. Аномалии по 2δ пределу.

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. Приэтом 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.

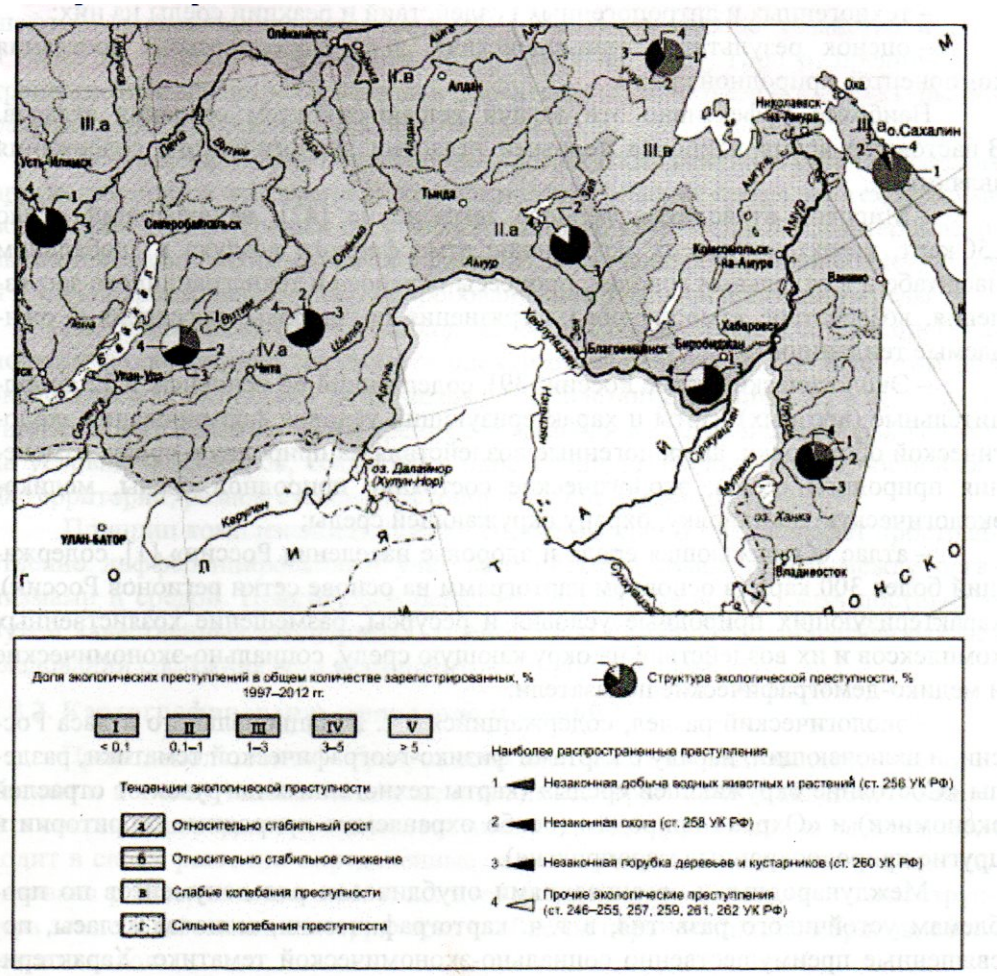


Рис. 76. Фрагмент карты «Экологическая преступность в России» [27]

Карты охраны окружающей среды как отдельные картографические произведения создаются нечасто. Значительно чаще вопросы охраны окружающейсреды 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 й 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 рреды 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 природополь-зования 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 общеэкологической 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

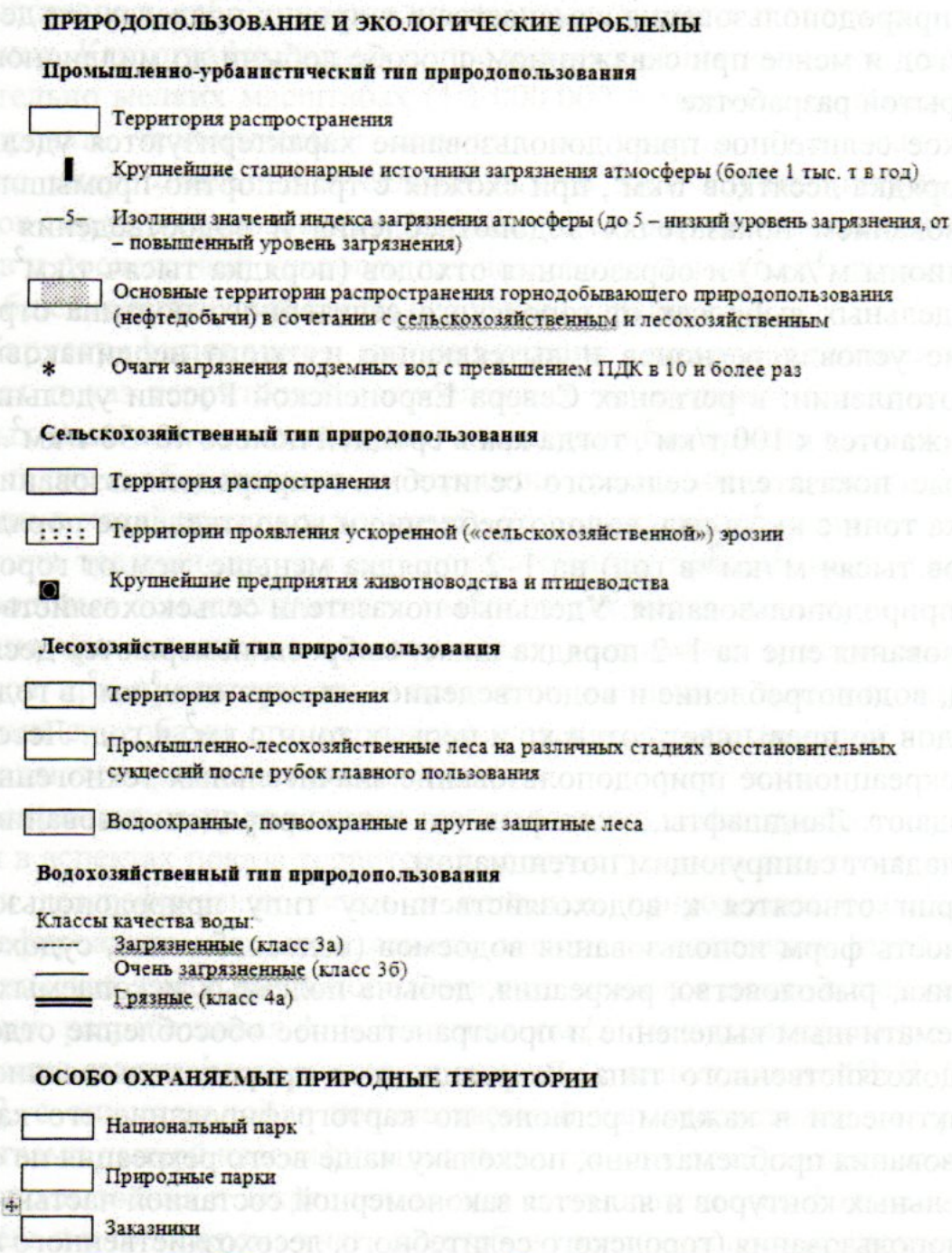


Рис. 77. Пример легенды общей экологической карты на основе картографирования природопользования

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 при**родопользова-**

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 классификацииэкологических 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.

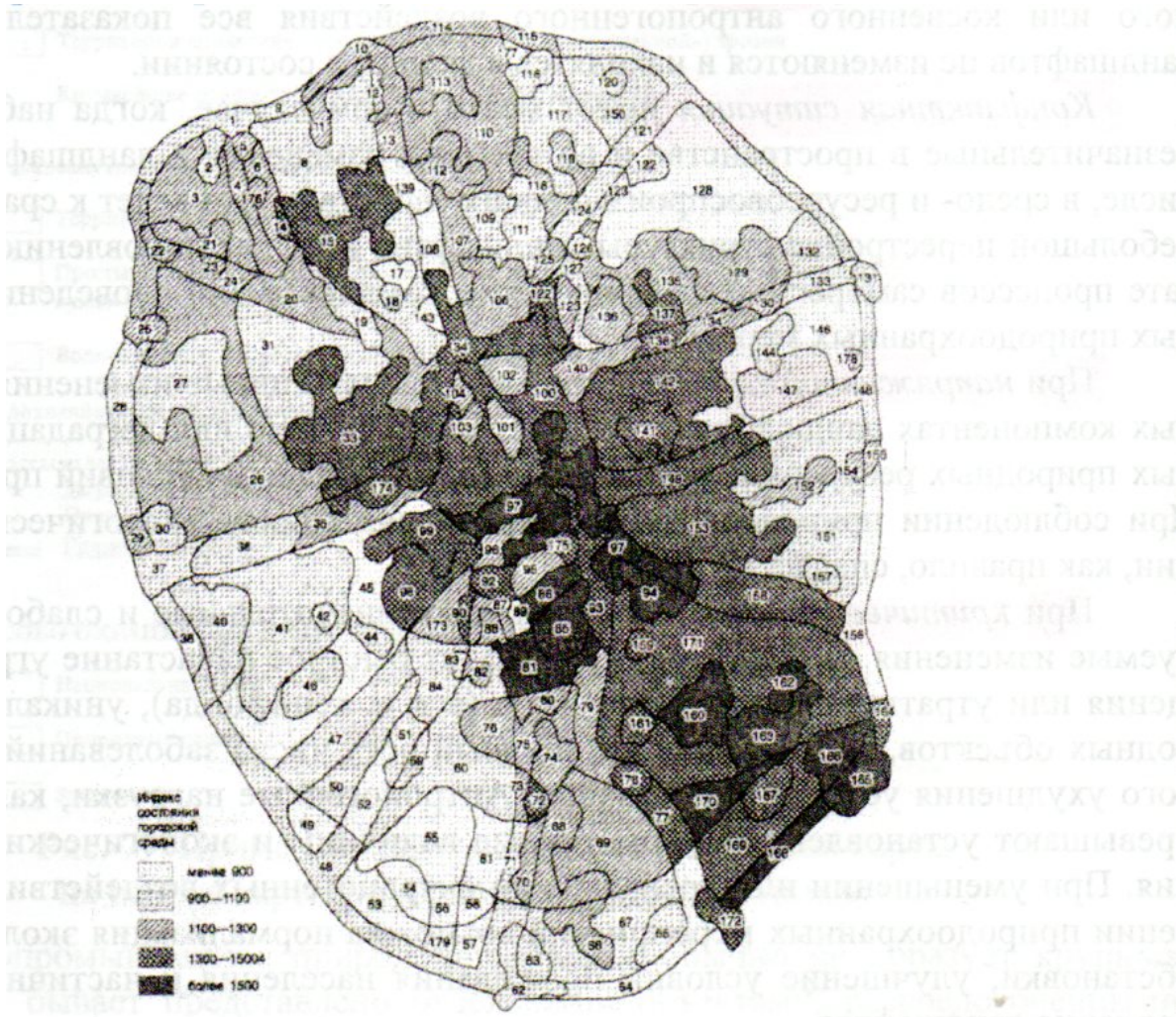


Рис. 78. Схематическая карта комплексной оценки состояния среды на территории Москвы, баллы

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: A_1- слабое, A_2 - среднее, A_3 - сильное загрязнение атмосферы и т. п.

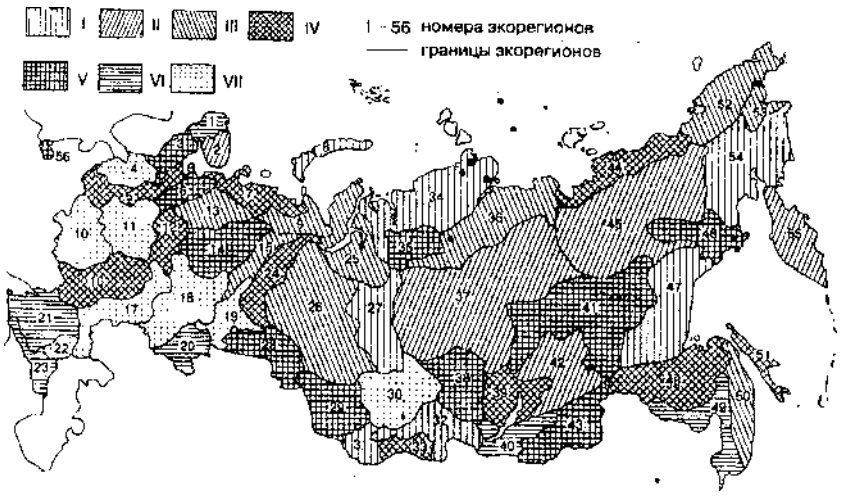


Рис. 79. Оценки напряженности экологических ситуаций по экорегионам России, по состоянию на 2003 г.:

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

$$СПАН = 0{,}57\frac{ИЗА_{нму}}{n_1} + 0{,}23\frac{ИЗА_{сг}}{n_2} + 0{,}13\frac{Z_c}{16} + 0{,}07ИЗВ,$$

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.

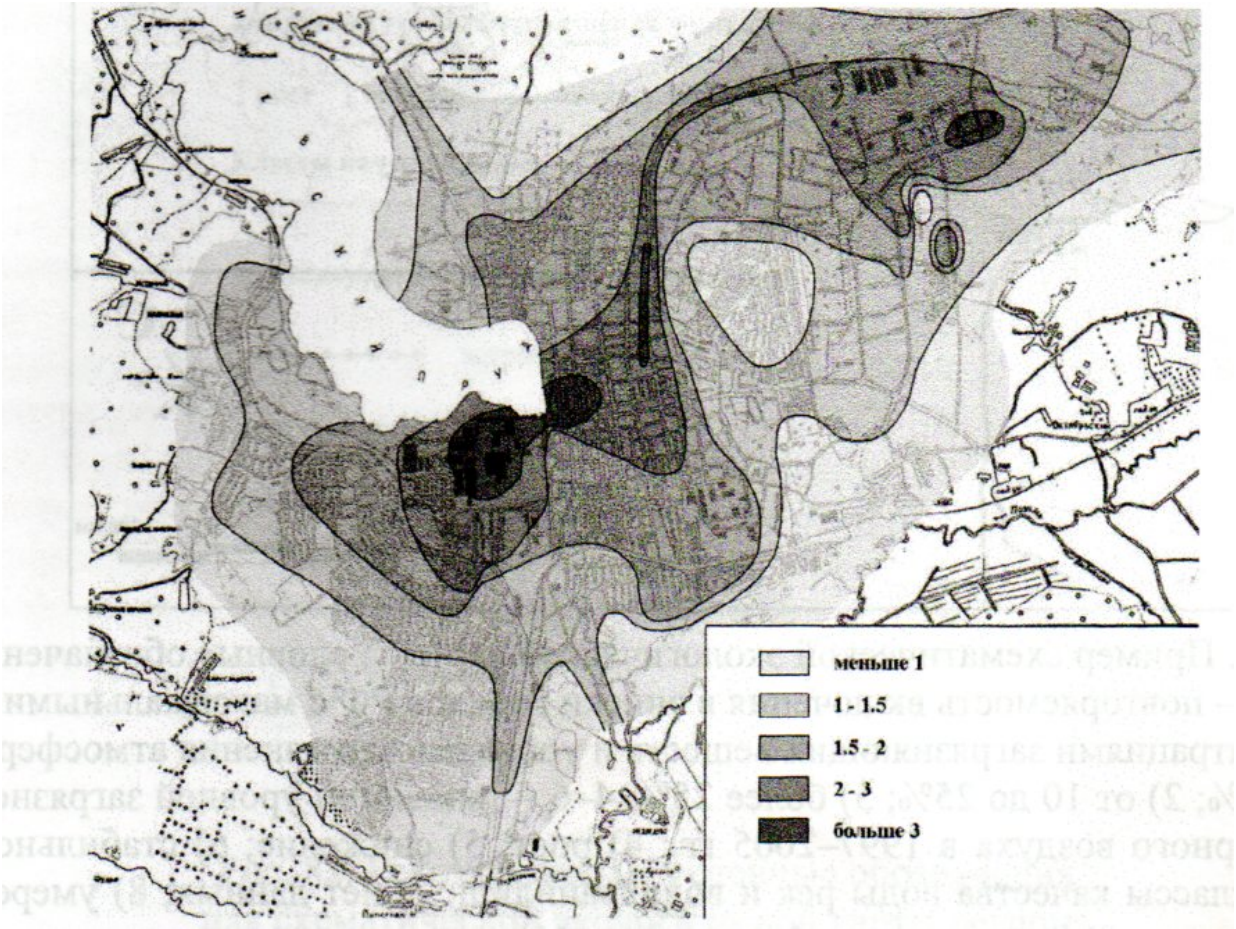


Рис. 80. Карта суммарных показателей антропогенной нагрузки (СПАН)

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 характеристика 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 простирания 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 х 2 км, т.е. 1 проба на 4 км^2 (табл. 9), или 1 точка наблюдений на 1 квадратный сантиметр карты. Опробование проводят конвертом размером 200 х 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 км^2 . 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 длинной 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 – фильтрование. 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, желательно 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 км^2 . 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 (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 науки и высшего образования РФ

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

С. Г. Паняк, Ю. В. Нарышкин

УСТОЙЧИВОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Учебное пособие

для студентов направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

Екатеринбург - 2022

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. Топливно-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

Глава 1

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 студентов 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 содержащего 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.

Физические 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. $м^3$ – 2500 и 400 объектов соответственно. Имеется около 60 крупных водохранилищ, емкостью более 1 млрд. $м^3$. 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 Минтрансом 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.

Глава 2

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 закрепленным 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:

• получаются, 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 ºС;

• 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, Госмоэкология, 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 насчитается 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 категорируются 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;
- некатегорированные 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, категорированные 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-дублеры.

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?

Глава 3

УЯЗВИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

3.1. Топливно-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. $м^3$ 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. Особенностями 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 коррозийность. Такой прибор обследует за сутки 100 км нефтепроводов и до1000 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, обусловливающим 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 приравниваться 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 км^3 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, плывунах. 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 ежесуточно 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 перевозится 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 отношениях 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 обусловливается 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. Воинские 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 пассажирогрузоперевозок. 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. Требует скорейшего решения вывоз отработанного ядерного топлива из плавучих хранилищ российского транспортного предприятия «Атомфлот». Серьезную озабоченность вызывает положение дел с выведением 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 которые предусматриваются 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 рецептур 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?

Глава 4

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 обусловливает 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 формируется 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 овощекартофелехранилищ 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 большой 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 Ku/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 Ku/км^2 составляет 2,4 тыс. км^2 – с плотностью загрязнения 5-15 Ku/км^2 – 5,5 тыс. км^2 и 1-5 Ku/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 Ku/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 Ku/км^2, обусловливает 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 создаться 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 км^3 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–Щекинско–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?

Глава 5

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.

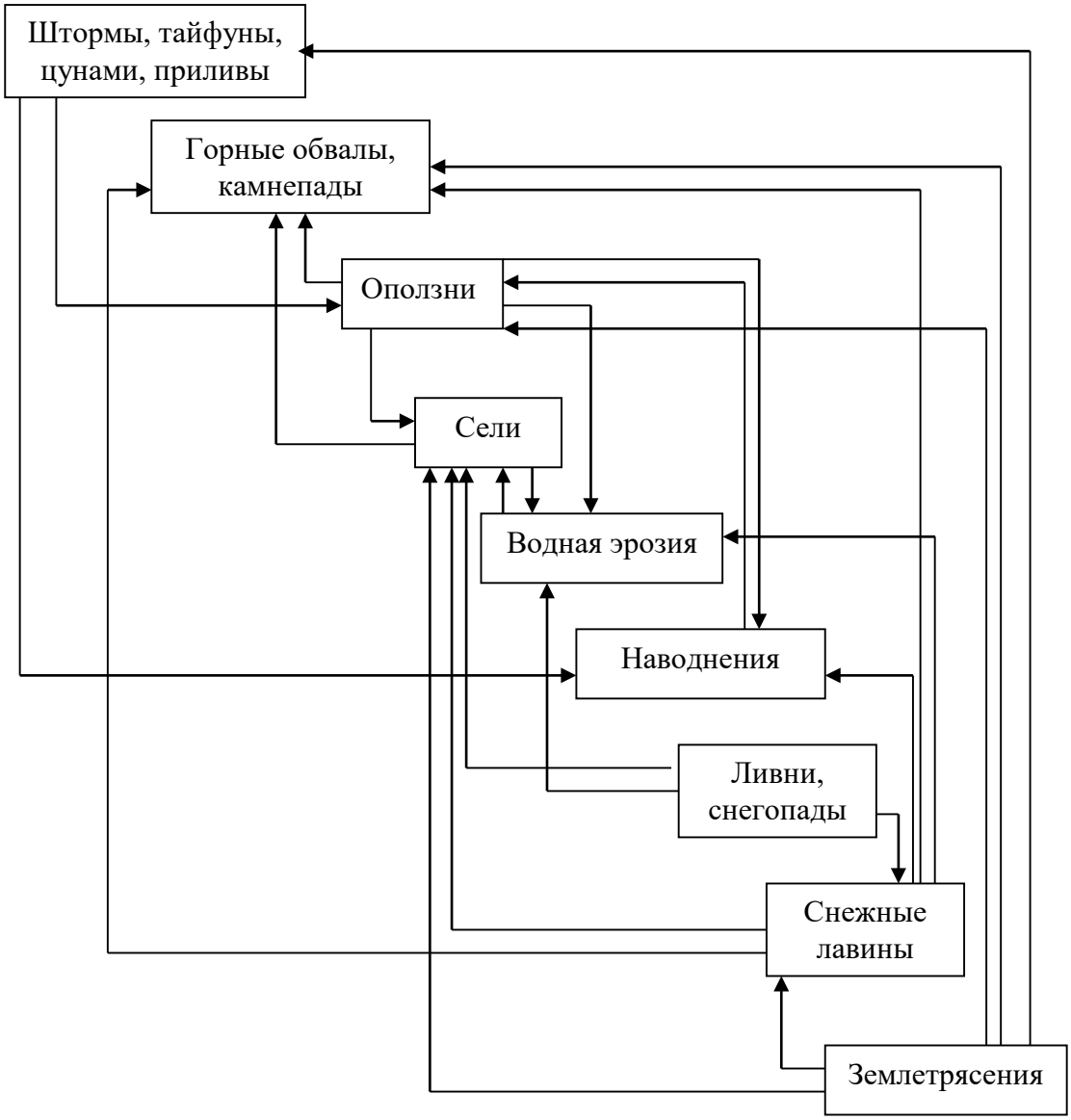


Рис.5.2. Схема взаимодействия природных стихийных явлений

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-А.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 с*овокупность 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, улетучивающихся при извержении. Вулканы (по имени бога огня Вулкана) представляет 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 связанности 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 оползневого процесса* выделяют сдвиг, выдавливания, гидравлический вынос.

По *глубине залегания поверхностного скольжения* различают оползни поверхностные – до 1 м, мелкие – до 5 м, глубокие – до 20м, очень глубокие – свыше 20 м.

По *мощности*, вовлекаемой в процесс массы горных пород, оползни распределяют на малые – до 10 тыс. м^3, крупные – от 101 до 1 000 тыс., очень крупные – свыше 1000 тыс. м^3.

Самый крупный оползень произошел 1911 г. На Памире. Сильное землетрясение вызвало гигантский оползень в 2,5 км^3 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. м^3 селевой массы), *средней мощности* (от 10 до 100 тыс. м^3), *слабой мощности* (менее 10 тыс. м^3). 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 распространенны 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^{o} и более. Оптимальные условия для образования лавин на склонах в 30-40^{o}. При крутизне более 50^{o} снег осыпается к подножию склона, и лавины не успевают сформироваться при слое свежевыпавшего 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^{o});

• 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 относу 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 колышутся, ветер развевает 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 *потоковые*. *Вихревые бури* представляют собой сложные вихревые образования, обусловленные циклонической деятельностью и распространяющиеся на большие площади. *Потоковые бури* – это местные явления небольшого распространения. Они своеобразны, обособленны 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.

Потоковые 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, Мурома, 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 ¾ 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 грозовых 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 огневым 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 территорий 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.

Спорадия – 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, сап, 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.

Нарастание 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 непроизводственную 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 энергетики, 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. км^2, 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 чернобыльской катастрофы. После взрыва на Чернобыльской 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. Основной 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. км^2, с площадью загрязнения цезием выше 1 Кю/км^2.

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/км^2. 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-километровый 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/км^2, в России наибольшая. А в Белоруссии, где выпадения оказались более сконцентрированными, образовалась наибольшая по сравнению с другими странами площадь территорий, загрязненных свыше 40 Кю/км^2. Плутоний-239 как тугоплавкий элемент не распространился в значительных количествах (превышающих допустимые значения в 0,1 Кю/км^2) на большие расстояния. Его выпадения практически ограничились 30-километровой зоной. Однако эта зона площадью около 1 100 км^2 (где и стронция-90 в большинстве случаев выпало более

10 Кю/км^2) 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/км^2 по цезию-137 достигала 100 тыс. км^2, а свыше 5 Кю/км^2 — 30 тыс. км^2. 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/км^2 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 аэральным 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 слабообогащенное 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, МПС 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. Заключения 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, предшествующие 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), противофонтанных 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 упреждения 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.

Глава 6

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 звенья 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.

Топливно-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 энергомощностей 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 энергомощностей могут и должны использоваться выходимые из эксплуатации мелкие ведомственные электростанции и котельные, которые не используются в единой централизованной или местной системе электро- и теплоснабжения. Резерв энергомощностей 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. $м^3$. 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 категорированных 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 категорированных 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 формы – 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 позволят 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; самозапирающихся 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 развертыванию 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 категорированные 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.

Глава 7

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 показные, 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 категорированные 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 постановленных 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, постановленные 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/см^2. 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 подведенных 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, приспосабливаемые 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, исходят 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 роботы 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 категорированных 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?

Глава 8

ТРЕБОВАНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЧС

Опасность техносферы для населения и окружающей среды обусловливается 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 объектам;

• 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 близи 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 перераспределение 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 ежесуточно 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.

Глава 9

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.

Зоной 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 строительно-климатической зоне предприятия размещаются на участках со скальными, вечномерзлыми однородными или талыми 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 промышленные узлы, 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 строительно-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 вечномерзлых 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 $м^2$ 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^{o} 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 м^2 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 управлений работающих. Размеры площадок принимаются из расчета не более 1 м^2 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) предусматриваюся 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/см^2) 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^o.

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 периодичного 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^{o}.

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?

Глава 10

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 % ВНП 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 ВНП 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 формировалось 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 обогатительных 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?

Глава 11

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 Ku/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 Ku/км^2 составляет 2,4 тыс. км^2 – с плотностью загрязнения 5-15 Ku/км^2 – 5,5 тыс. км^2 и 1-5 Ku/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 Ku/км^2.

Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения местности в первую очередь в зонах, где плотность загрязнения превышает 5 Ku/км^2, обусловливает 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 км^3 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-Щекинско-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.

Глава 12

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 предназначению;

– разработку общих требований по подготовке объектов экономики к устойчивому функционированию в условиях поражающих воздействий всех видов;

– подготовку эвакомероприятий 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, сил и 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 возрастала 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, обусловливающих 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. Участию 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. Oct, 1974). В соответствии с ним были созданы два новых специализированных правительственных органа – Комиссия по охране труда и производственной безопасности – The Health and Safety Commision). 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 Instablationg Handing Hazardous Substances, Oct., 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 ($R_н$), может отсутствовать, но может и присутствовать, а риск последствий ($R_с$), если угроза реализуется, всегда равен нулю, т. е. объект или субъект полностью защищены. В формализованном виде это можно записать следующим образом:

$$\begin{cases} R_{\text{н}} > 0; \\ R_{\text{с}} = 0. \end{cases} \quad (1)$$

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 индивидуум, социальная группа или общество в целом ни при каких условиях не гарантированы от опасностей, т. е. имеет место ситуация, когда:

$$\begin{cases} R_{\text{н}} > 0; \\ R_{\text{с}} > 0. \end{cases} \quad (2)$$

Причем $R_{\text{с}} = 0$ только при $R_{\text{н}} = 0$, 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, ущербов.

При определении уровня риска целесообразно его величину в общем случае представлять в виде произведения трех компонент:

$$R = R_1 R_2 R_3, \qquad (3)$$

где R – уровень риска, т. е. вероятность нанесения определенного ущерба человеку и окружающей среде; R_1 – вероятность (частота) возникновения события или явления, обусловливающего 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, обусловливающими 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 нормативы 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 исключат 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 ВНП.

Создаваемая человеком инфраструктура вызывает изменение ОПЖ. Строительство жилья, улучшение качества медицинского обслуживания, обеспечение населения продуктами и товарами, развитие транспорта, коммунальных объектов, иных услуг обусловливают 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 ВНП. В качестве критерия правильного выбора соотношения между затратами принимается непревышение 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 представленным 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

$$\text{М(И(Р))} = \text{М(З(Р))} + \text{М(У(Р))}, \qquad (6)$$

где М(З(Р)) – математическое ожидание затрат; М(У(Р)) – математическое ожидание ущерба.

$$P = 1 - Q.$$

Необходимо, чтобы

$$\text{М(З(Р))} + \text{М(У(Р))} \rightarrow \min;$$
$$P_1 < P = \Pi(1 - Q) < P_2;$$
$$Q < P,\ Q < 1.$$

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?

Глава 14

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, подготавливают 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, закрепленные 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 км^2); 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 категорированных 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 км^2, для сравнения – в районах АЭС – 100 чел. на км^2);
- 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 добилась 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 воздухоснабжения 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?

Глава 15

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 закрепленной 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 малопригодны 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 соблюсти 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 лаборатории 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 **ГОСТ40.9001-88**, **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, исключающих возникновение причинной цепи случайного высвобождения запасенной в процессе производства энергии.

Разрушительного энерговысвобождения 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 сложней 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 разливки 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?

Глава 16

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 Миноборонпрома 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 аппаратурном 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 на 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 складируемых 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 объектовых 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?

Глава 17

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 принимается 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?

Глава 18

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?

Глава 19

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 регулируемыми 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?

Глава 20

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 увеличением 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 неоднообразное 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 предусмотришь. 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 исполняется 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 бумаготворческий 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 приспосабливается (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, обусловливающие 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:

– категорированные;

– 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 табелю 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 исключат 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.: ACADEMIA, 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.

b. 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 учебно-методическому 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) систологического давления к диастологическому;

б) пульса к систологическому давлению;

в) пульса к диастологическому давлению;

г) систологического 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) иммобилизировать 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 перечислить 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-IIIа степени;

в) IIIа 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 трансплантант;

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) мазевые 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 ^{0}С 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 ^{0}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 ^{0}С, у пожилой женщины после длительного пребывания на открытом воздухе на даче наблюдается нарушение психики (бред, галлюцинации), температура тела 40,2 ^{0}С, зрачки расширенны, 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 ^{0}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 геморрогическим содержимым), у второго – ожог мягких тканей лица (краснота, отек, пузыри с серозным содержимым), у третьего – ожог правого предплечья (отек, поверхность белосовато-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, щечках.

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 ^{0}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 несанкционируемого 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 ^{0}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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легко поражённые: раздражение верхних дыхательных путей, жжение и резь в глазах, слезотечение.	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжело поражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: слезотечение, боль в глазах, насморк, першение в горле, сухой кашель, удушье, головокружение	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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

ДИХЛОРЭТАН

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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: головная боль, головокружение, психомоторное возбуждение или заторможенность	После оказания неотложной помощи эвакуация в стационар под наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: 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
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: длительная потеря сознания с угнетением рефлексов (кома), дыхание прерывистое, судороги, повышение температуры тела до 38-39^{0}С, 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: раздражение верхних дыхательных путей, жжение и резь в глазах, слезотечение, неприятные ощущения в горле	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: слезотечение, чихание, першение, чувство сухости в горле, кашель	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: головная боль, светобоязнь, слезотечение, полнокровие конъюнктивы, раздражение в горле и в носу, тошнота	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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

Тяжелопоражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: головная боль, головокружение, чувство лёгкого опьянения, снижение кожной чувствительности	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: Жжение и резь в глазах, раздражение верхних дыхательных путей, першение в горле, слезотечение	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение

Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: слезотечение, першение в горле, кашель, резь в глазах, покраснение кожи	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражение средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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.

Таблица 11

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	**Лечебно-эвакуационные мероприятия**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: возбуждение, беспокойство, сужение зрачков, головная боль, нарушения зрения, затруднения дыхания, диспептические явления	После оказания неотложной помощи эвакуация в стационар под наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Рвота, понос, приступы удушья через каждые 10-15 мин., схваткообразные боли в животе, зрачки сужены, фибрилляний мышц, АД повышено	После оказания неотложной помощи эвакуация на этап квалифицированной медицинской помощи санитарным транспортом в положении лёжа в сопровождении медицинского работника
Тяжелопоражённые: 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 специализи-рованной 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: 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
Поражённые средней степени тяжести: 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

Тяжелопоражённые: симптомы см. предыдущее состояние, но в более выраженной форме, сильная одышка (до 50-60 дыханий в минуту), быстрое 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

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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: раздражение верхних дыхательных путей, жжение и резь в глазах, слезотечение	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме. Отёк гортани, отёк 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: 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
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: см. симптомы предыдущего состояния. Сильное возбуждение, синюшность кожных покровов, удушье, нарушение координации, клокочущее 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: головная боль, головокружение, нарушения зрения, слуха	После оказания неотложной помощи эвакуация под амбулаторное наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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 удушение.

Таблица 16

Медицинская сортировка по лечебно-эвакуационному признаку

Сортировочные группы по степени тяжести и симптомам поражения	**Лечебно-эвакуационные мероприятия**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые: 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
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: 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**
Без симптомов поражения	Направляются любым видом транспорта под амбулаторное наблюдение
Легкопоражённые:, головная боль, головокружение, заторможенность, тошнота рвота	После оказания неотложной помощи эвакуация в стационар под наблюдение
Поражённые средней степени тяжести: 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
Тяжелопоражённые: симптомы предыдущего состояния в более выраженной форме, Эпилептиформные судороги, потеря сознания, желтушность, гематурия; в случае ингаляции может развиться 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. Симптоматеческая терапия
Азотная кислота	*См. Кислоты крепкие*	
Алкоголь	*См. Спирт этиловый, суррогаты алкоголя*	
Амидопирин и другие производные пиразолона	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.	Промывание желудка через зонд. Солевое слабительное внутрь. Форсированный диурез, ощелачивание мочи. В раннем периоде – гемодиализ или перитонеальный диализ. Внутримышечно витамин B_1 (2мл 6%-ного раствора). Сердечно-сосудистые средства. При судорогах – барбамил (5 мл 10%-ного раствора) внутримышечно. При отеках – хлорид калия по 1 г внутрь, мочегонные.
Аминазин	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, 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 B_1 (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 *Барбитураты.*	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 B_1 (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** **1. Методы активной детоксикации** **2. Антидотное лечеине** **3. Симптоматическая терапия**
Антикоагулянты гепарин, 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. 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.
Антифриз («тормозная жидкость» этиленгликолевого состава)	После приема антифриза внутрь вначале наступают явления легкового 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.	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.

Токсическое вещество	**Симптомы отравления**	**Неотложная помощь** **1. Методы активной детоксикации** **2. Антидотное лечение** **3. Симптоматическая терапия**

Атропин **Ацетон**	Сухость в полости рта, расстройство речи и глотания, нарушение ближнего видения, 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.	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 (до10-15 мл. При резкой гипертермии – амидопирин (10-20 мл 4%-ного раствора), анальгин (1-2 мл 50%-ного раствора) или реопирин (5мл) 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	См. *Атропин*	
Барбитураты (барбамил, барбитал-натрий, этаминалнатрий, фенобарбитал) и другие снотворные и седативные препараты	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 тромбоэмболических 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. Бемегрид по 10 мл 0,5%-ного раствора внутривенно до 100 мл в сутки у пожилых больных. В стадии глубокой комы бемегрид противопоказан.
Бекарбон	*См. Атропин*	
Белена	*См. Атропин*	
	См. Атропин	
	Раньше всего появляются симптомы отравления атропином (см. Атропин) с последующим развитием тяжелого коматозного состояния, сходного с барбитуровой комой (см. Барбитуры) при выраженной сухости кожных покровов и слизистых оболочек, расширении зрачков и гиперемии кожных покровов,	Лечение: при возбуждении – см. *Атропин;* при развитии комы – см. *Барбитураты*

Белладонна **Беллоид** (белласпон)	гипертермии.	

Токсическое вещество	**Симптомы отравления**	**Неотложная помощь** **1. Методы активной детоксикации** **2. Антидотное лечение** **3. Симптоматическая терапия**
Бутадион	*См. Амидопирин*	
Веронал	*См. Барбитураты*	
Гашиш	*См. Индийская конопля*	
Героин	*См Морфин*	
Глюкокортикостероиды (гидрокортизон, преднизолон и др.)	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	*См. Суррогаты алкоголя*	
Дигиталис (дигоксин)	*См. Сердечные гликозиды*	
Дикумарин	*См. Антикоагулянты*	
Димедрол и другие антигистаминные препараты (дипразин, супрастин	*См. Атропин*	
Древесный спирт	*См. Спирт метиловый*	
Змеиный яд	*См. Укусы змей*	
Изониазид	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 B_6 (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. Кислоты крепкие).*
Карбофос	*См. Фосфорорганические вещества*	
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 асфикция 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 содержание 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 биомицина. 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: B_{12} (400 мкг), B_1 (2 мл 5%-ного раствора), B_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 адреалина. 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 развиться 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 – барбамил (3 мл 10%-ного раствора) внутривенно. Лечение сердечно-сосудистой недостаточности.

Токсическое вещество	**Симптомы отравления**	**Неотложная помощь** **1. Методы активной детоксикации** **2. Антидотное лечение** **3. Симптоматическая терапия**
Лантозид	*См. Сердечные гликозиды*	
Мединал (барбитал-натрий)	*См. Барбитураты*	
Мепротан (мепробамат)	*См.Андаксин*	
Меркаптофос	*См. Фосфорорганические вещества*	
Метанол	*См. Спирт метиловый*	
Метафос	*См. Фосфорорганические вещества*	
Морфин		

(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 развиваеся 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 B_1 (3 мл 5%-ного раствора) повторно. Ингаляция кислорода, искусственное дыхание.
	См. Сердечные гликозиды	
	См. Щелочи едкие	
Наперстянка		
Нашатырный спирт	*См. Барбитураты*	
Ноксирон	*См. Сульфаниламиды*	
Норсульфазол	*См. Суррогаты алкоголя*	
Одеколон	*См. Угарный газ*	
Окись углерода	*См.морфин*	
Омнопон	*См. Морфин*	
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, психоматорное 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. АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) (2-3 мл 1%-ного раствора) внутримышечно. Прозерин (1 мл 0,05%-ного раствора) под кожу повторно. Внутривенно витамин B_1 (10 мл 5%-ного раствора) повторно. При остановке дыхания – искусственное аппаратное дыхание. При судорогах – барбамил (3 мл 10%-ного раствора) внутривенно. Лечение токсического шока. Сердечно-сосудистые средства.
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 асфикция, 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. *Щелочи едкие).* Покраснение лица, астматическое состояние,	См. *Кислоты крепкие.* 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: B_{12} до1000 мкг, B_6 (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.	См. *Щелочи едкие* 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**		*См. Пилокарпин* *См. Морфин* *См. Фенолы* *См. Амидопирин* *См. Сулема*

Салицилат натрия	*См. Салициловая кислота*	
Салициловый спирт	*См. Салициловая кислота*	
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. *Кислоты крепкие)*, при метгемоглобинемии – см. *Анилин.*
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, тетецин-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. Методы активной детоксации 2. Антидотное лечение 3. 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 асфикции. Позже могут развиться 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 B_{12} (400 мкг) и B_1 (5 мл 5%-ного раствора). Лечение токсического шока и нефропатии.
	См. Кислоты крепкие *См. Суррогаты алкоголя*	
Соляная кислота **Спирт гидролизный** **Спирт метиловый (**метанол, древесный спирт)	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, гиперемированные, с синюшным оттенком, язык обложен серым налетом, запах алкоголя изо рта. Зрачки расширены, реакция на свет ослаблена. Тахикардия с последующим замедлением и нарушением ритма. Артериальное давление сначала повышено, затем падает. Сознание спутано, возможны психомоторное возбуждение, судороги, кома, гипертонус мышц конечностей, ригидность затылочных мышц, длительный коллапс, паралич дыхания.	Промывание желудка, солевое слабительное. Форсированный диурез (ощелачивание мочи). Ранний гемодиализ. 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 B_1 (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	*См. Щелочи едкие*	

Токсическое вещество	**Симптомы отравления**	**Неотложная помощь** 1. **Методы активной детоксикации** 2. **Антидотное лечение** 3. **Симптомы терапии**

Спирт этиловый	При приеме внутрь токсических доз после общеизвестных симптомов опьянения быстро развивается кома, которая характеризуется холодной липкой кожей, гиперемией лица и конъюктив, снижением температуры тела, рвотой, непроизвольным выделением мочи и кала. Зрачки сужены, а при нарастании расстройства дыхания расширяются. Горизонтальный нистагм. Дыхание замедленное, пульс частый, слабый. Иногда судороги, аспирация рвотных масс, ларингоспазм. Возможна остановка дыхания, чаще в результате механической асфикции с последующим падением сердечно-сосудистой деятельности.	Промывание желудка через зонд, солевое слабительное. Форсированный диурез. Туалет полости рта, взятие языка на языкодержатель, отсос слизи из полости глотки. Для восстановления нарушенного дыхания – атропин (1 мл 0,1%-ного раствора), кордиамин (2 мл), кофеин (2 мл) подкожно, лучше внутриязычно или внутривенно. При отсутствии глоточных рефлексов – интубация и искусственное аппаратное дыхание. Глюкоза (800 мл 10%-ного раствора) с инсулином (16ЕД) внутривенно. Внутримышечно витамины B_6 (2 мл) и B_1 (5 мл). Ощелачивание мочи (гидрокарбонат натрия до 1000 мл 4%-ного раствора внутривенно капельно). Никотиновая кислота (1 мл 5%-ного раствора) подкожно повторно. Антибиотики. Лечение токсического шока.
	Слюнотечение, рвота, понос, жажда, боли в животе, головокружение, бледность кожных покровов, одышка, бред, кома, анестезия кожи конечностей, судороги, маточные кровотечения, при беременности – аборт. Нарушения кровоснабжения конечностей, трофические язвы.	Промывание желудка, солевое слабительное. Форсированный диурез. Вдыхание амилнитрита. Глюкозо-новокаиновая смесь (30 мл 2%-ного раствора новокаина, 500 мл 10%-ного раствора глюкозы) внутривенно капельно. При судорогах – аминазин (2 мл 2,5%-ного раствора) внутримышечно или барбамил (3 мл 10%-ного раствора) внутривенно. При сосудистых спазмах подкожно 2 мл 2%-ного раствора папаверина. Сердечно-сосудистые средства. Паранефральная новокаиновая блокада
Спорынья (маточные рожки, эрготин, эрготоксин, эрготамин)		*См. Спорынья* *См. Сульфаниламиды*

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*

Строфантин **Сульфаниламиды** (стрептоцид, сульфадимезин, норсульфазол и др.)	При легких отравлениях - тошнота, рвота, головокружение, слабость. При тяжелых отравлениях в крови образуется сульфгемоглобин и метгемоглобин, появляются резкий цианоз, возбуждение, сопорозное состояние. Возможны гемолиз, желтуха, агранулоцитоз, некротическая ангина. Острая почечная недостаточность (олигурия, азотемия) развивается при повторном приеме больших доз препаратов (свыше 10 г) на фоне сниженного диуреза и кислой реакции мочи (кристаллурия).	Промывание желудка через зонд, солевое слабительное. Форсированный диурез (ощелачивание мочи). Ранний гемодиализ. Димедрол (1 мл 1%-ного раствора), хлорид кальция (10 мл 10%-ного раствора) внутривенно. При метгемоглобинемии – см. *Анилин*. Витамины: аскорбиновая кислота (10 мл 5%-ного раствора), B_{12} (до 600 мкг) внутримышечно. Паранефральная новокаиновая блокада. Лечение острой почечной недостаточности. Промывание мочеточников и почечных лоханок 2,5%-ный раствором гидрокарбоната натрия при кристаллурии.
		См. Спирт этиловый
Суррогаты алкоголя **1. Гидролизный и сульфитный спирты** представляют собой спирт этиловый, полученный из древесины путем гидролиза. Токсичнее этилового спирта **2. Тетурам** **3. Т**		*См. Антабус* *См.Фосфорорганические вещества* *См. Андаксин*

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. Такикардия, 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.	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 – барбамил (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.
	См. Кислоты крепкие	
	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.	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

Уксусная 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.)	*См. Антикоагулянты* *См. Барбитураты* 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.	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 (до1000 мл 4% раствора) внутривенно, реактиваторы холинэстеразы – дипироксим (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** **1. Методы активной детоксикации** **2. Антидотное лечение** **3. Симптоматическая терапия**
Фтивазид	*См. ПАСК*	
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 53алллюцинаций и полной дезориентацией пострадавших, клиникотонические судороги. Отмечается желтушное окрашивание кожных покровов и склер. В тяжелых случаях преобладают явления сердечно-сосудистой	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, фенобарбитал – 0,2 г внутрь. Лечение токсического шока. Глюкоза (100 мл 40%-ного раствора) внутривенно капельно, инсулин 10ЕД, аскорбиновая кислота (20

	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.	мл 5%-ного раствора) внутримышечно. Гидроккортизон до 300 мг в сутки, нуклеинад натрия (10 мл 2%-ного раствора) внутримышечно. Сердечно-сосудистые средства. Против амблиопии: люмбальная пункция, витамин B_1 (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.
Хлор и другие раздражающие газы (аммиак)	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, слезоточение, мучительный приступообразный кашель, боли в груди, головная боль, диспепсические расстройства. В легких много сухих и влажных хрипов, развиваются явления острой эмфиземы легких,	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**

	тяжелая одышка, цианоз слизистых оболочек. Возможно тяжелая бронхопневмония с повышением температуры и развитием токсического отека легких.	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 конъюктивита: промывание глаз водопроводной водой в течение 10 минут, введение стерильного вазелинового масла.
	См. *Барбитураты*	
Хлордиазепоксид (элениум)	*См. Фосфорорганические вещества*	
Хлорофос	При поступлении внутрь – ожоги пищеварительного тракта, приводящие к развитию болевого шока, повторных массивных пищеводно-желудочных кровотечений, механической асфикции 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.	См. *Кислоты крепкие*
Щелочи едкие		*См. Спорынья*
		См. Барбитураты

Эрготоксин **Этаминал-натрия**	

Побочные эффекты, связанные с прямым воздействием

антибиотиков на организм

Побочный эффект	Пенициллины	Препараты группы эритромицина	Тетрациклины	Левомицетин	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)	-	-	-	-	+	+	Могут наблюдаться при любых путях введения, но чаще при парентеральном
Поражения печени	-	-	-	+	-	-	Проявляются при парентеральном введении
Поражение почек	-	+	+	-	-	-	Возникают вследствие раздражающего действия на пищеварительный тракт при ведении 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 этаже. 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 этаже. 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.

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 +30оС. Действуйте!

Ситуационная задача №3

Раненый без сознания. Двигательное возбуждение. Вдох затруднен, сопровождается втяжением надключичных ямок. Цианоз губ. На одежды 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 кзади. 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 +15оС. Действуйте!

Ситуационная задача №10

Раненый наложил на рану бедра повязку. Повязка и одежда обильно промокли кровью. Температура воздуха +40оС. Действуйте!

Ситуационная задача №11

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 оС.

Ситуационная задача №12.

3 часа назад придавило плитой обе нижние конечности до средней трети бедер.В сознании. Стонет от боли. Пытается самостоятельно освободиться из-под завала. Поле.

Температура воздуха +20оС. Действуйте!

Ситуационная задача №13.

Отброшен взрывной волной. Сознание отсутствует. Кровотечение из ушей, носа и рта. Следы рвотных масс на одежде. Дыхание и пульс несколько учащены. Лес. Температура воздуха +6оС. Действуйте!

Ситуационная задача №14.

Упал с движущего автотранспорта вниз головой. Заторможен. При окрике открывает глаза. Руки и ноги безжизненно свисают как “ плети”. Дыхание не нарушено. Пульс учащен. Лежит на обочине дороги. Температура воздуха +14оС. Действуйте!

Ситуационная задача №15.

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 №16.

Ранен в живот. Стонет. На передней брюшной стенке обширная рана с выпавшими петлями кишечника. Пульс слабый. Поле. Температура воздуха +7оС. Действуйте!

Ситуационная задача №17.

Извлечен из-под перевернувшейся грузовой машины. Жалуется на сильные боли внизу живота и в области таза. Ноги слегка развернуты кнаружи. Кожные покровы бледные,на лбу капельки пота. Тахикардия. Пульс слабого наполнения. Температура воздуха +5оС. Действуйте!

Ситуационная задача №18

Жалуется на боли в правой голени, которую придерживает руками. Голень необычно смещена под углом кнаружи. При попытке выпрямить ногу боль резко усиливается. Рядом плавни, заросшие камышом. Температура воздуха +18оС. Действуйте!

Ситуационная задача №19.

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 разрушением голени, массивной кровопотери и обезвоживанием пострадавшего (температура +30оС). Непосредственная угроза жизни от остановки дыхания.

Первая медицинская помощь :

1. ИВЛ

2. В случае восстановления самостоятельного дыхания - обезболить и наложить жгут выше раны

3. Повязка 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 перегревания. 9. Подлежит первоочередному выносу с очага.

10. Если самостоятельное дыхание не восстанавливается в течении 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 тяжелую травму черепа. Удушье, по-видимому, обусловлено аспирацией рвотных масс и западением языка.

Первая медицинская помощь:

1. Подложить валик под плечи.

2. Запрокинуть голову, открыть 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. Подлежит первоочередному вывозу.

4. Деформация и смещение нижней челюсти кзади 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, открыть рот и выдвинуть нижнюю челюсть.

3. Очистить пальцем ротоглотку от сгустков крови.

4. Ввести воздуховод.

5. Иммобилизировать нижнюю челюсть пращевидной повязкой.

6. Оттащить 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 смещения 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 тур рыбинта 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 туры бинта 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 одежда 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 кровоточащей 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 тот час выше повязки.

2. Обезболить.

3. Наложить дополнительные туры бинта на промокшую повязку.

4. Под жгут записку 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. Иммобилизировать 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 постадавшего 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 очередности.

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 боку.

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 очередности.

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 стенки.

3. Укутать раненого накидкой медицинской для профилактики общего переохлаждения.

4. Подлежит первоочередному вывозу.

17. В наличие тяжелая травма таза и тазовых органов.

Первая медицинская помощь:

1. Обезболивание.

2. Иммобилизировать таз, уложив раненого на одеяло и подложив под согнутые в коленных суставах и слегка ратированные наружи вещи. Для предупреждения излишней ратации 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 очередности.

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. Соколович Г.Е., Наумов Л.Б., Баширов Р.С. « Обучающие алгоритмы оказания пострадавшим первой медицинской помощи при механических и термических повреждениях» , Учебное пособие. Томск ВМед Ф при ТМИ, 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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Б1.В.09.04 ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Одобрена на заседании кафедры
Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях
(название кафедры)
Зав. кафедрой _____
(подпись)
Стороженко Л.А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 09.09.2021
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией
Горно-технологического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Колчина Н. В.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 08.10.2021
(Дата)

Екатеринбург

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКЕ 4
НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ 7
ТИПЫ СПС 11
ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ 15
ТРЕБОВАНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ 17
ДАТЧИКИ ДЫМА 20
РАДИОИЗОТОПНАЯ ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА 20
ПИ ОТКРЫТОГО ПЛАМЕНИ (СВЕТОВЫЕ) 21
ГАЗОВЫЕ ПИ 22
РУЧНЫЕ ПИ 23
ВЫБОР ТИПА ПИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПС 24
ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ 26
СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ 32
(СОУЭ) 32
АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ (АУПТ) 41
ХАРАКТЕРИСТИКА ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ 45
КЛАССИФИКАЦИЯ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ 47
АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ВОДЯНОГО И ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ .49

ВВЕДЕНИЕ

Исторические сведения об автоматике

Первые автоматические устройства появились около 20 тысяч лет назад

Первыми автоматами, принесшими пользу человеку, считают ловушку типа капкан

Автоматические мельницы, водяные часы, механизмы, пневмо- и гидроустройства и другие технические новинки все шире применялись в практической деятельности человека

Современный автомат – это техническое устройство, в принципе действия и конструкции которого воплощены накопленный веками жизненный опыт и знания многих поколений людей нашей планеты

Идея создания машин, которые бы работали без участия человека, возникла также давно. Изобретение первого в мире механического регулятора относится к 1765 г. и принадлежит знаменитому русскому механику И.И. Ползунову

Электромагнитный регулятор разработан в 1854 г. выдающимся русским механиком и электротехником К.И. Константиновым

Основы научного подхода к проектированию автоматов были заложены знаменитым русским ученым и инженером И.Н. Вышеградским, работа которого "Об общей теории регуляторов", изданная в 1876 г, положила начало теории автоматического регулирования и управления

Современные приборы и системы промышленной автоматики, осуществляя контроль и управление технологическими процессами, решают одновременно и ряд задач автоматической взрывопожарной защиты:

- предупреждение аварий, взрывов и пожаров за счет поддержания объекта управления в устойчивом состоянии;
- диагностирование состояний технологического оборудования и коммуникаций;
- прогнозирование взрывопожароопасных состояний технологического процесса;
- обнаружение неустойчивых состояний управляемого объекта

Решением комплекса названных задач промышленная автоматика обеспечивает поддержание взрывопожаробезопасных режимов технологических процессов, при необходимости устранение опасных, внерегламентных отклонений параметров с их регистрацией и оповещением обслуживающего персонала.

Информация приборной техники и ЭВМ при этом используется для анализа опасных отклонений технологического процесса или выявления причин аварий, взрывов и пожаров

Автоматика - отрасль техники, охватывающая принципы построения автоматических систем и образующих их технических средств

Автоматизация – это внедрение технических средств, управляющих процессами без непосредственного участия человека (Автоматическое управление)

В отличие от Автоматического - Автоматизированное управление – при непосредственном участии человека

Преимущества электронных систем - высокая чувствительность, точность, быстродействие, дальность связи, высокая схемная и конструктивная унификация

ФЗ-123. Статья 42.Классификация пожарной техники

Пожарная техника в зависимости от назначения и области применения подразделяется на следующие типы:

3) установки пожаротушения;

4) средства пожарной автоматики;

8) пожарные сигнализация, связь и оповещение

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКЕ

Пожарная автоматика (ПА) — комплекс технических средств для предупреждения, тушения, локализации или блокировки пожара внутри помещений

ПА оборудуют здания и помещения с повышенной пожарной опасностью

П.3.121. СП 5.Система пожарной автоматики:

оборудование, объединенное соединительными линиями и работающее по заданному алгоритму с целью выполнения задач по обеспечению пожарной безопасности на объекте.

Средства ПА предназначены для автоматического обнаружения пожара, оповещения о нём людей и управления их эвакуацией, автоматического пожаротушения и дымоудаления, управления инженерным и технологическим оборудованием зданий и объектов.

Различают системы:

- включающиеся автоматически – системы пожарной автоматики (СПА);
- действующие по определённой программе - системы автоматической пожарной защиты (САПЗ);
- приводимые в действие оператором - установки пожарной защиты (УПЗ)

Угрозы и риски, которые возникают в результате пожара, часто превосходят возможные последствия от других происшествий.

Созданию систем пожарной безопасности, которые позволят защитить жизни людей и уберечь от огня материальные ценности, в современном обществе уделено огромное внимание

Требования к системам, призванным решать эти задачи, закреплены на законодательном уровне, пожарная безопасность держится под жестким контролем

Ключевым нормативным документом, регулирующим сферу обеспечения пожарной безопасности, является Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», формулирующий критерии, которым должны отвечать все средства противопожарной защиты и тушения
ПА включает в себя комплекс технических средств, предназначенных для обнаружения, тушения или локализации пожара внутри помещений, а также оповещения людей

К средствам ПА относятся:

- автоматические установки пожарной сигнализации (АУПС);
- системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ);
- автоматические системы противодымной защиты (АСПДЗ) (дымоудаления, приточно-вытяжной вентиляции, подпора воздуха);
- автоматические установки пожаротушения (АУПТ);
- автоматические системы управления (исполнительные устройства) различным инженерным и технологическим оборудованием зданий и сооружений (электроснабжением, лифтами, системой контроля и управления доступом – СКУД, насосами внутреннего противопожарного водоснабжения и пр.).

Вышеназванные системы могут быть автономны или интегрированы

Средства ПА способны обнаружить пожар на ранней стадии по первичным признакам (температура, дым, инфракрасное излучение, газ), далее - действовать в соответствии с заложенной программой (включить оповещение, дымоудаление, остановить лифты, разблокировать аварийные выходы и т.д.).

Все действия направлены на достижение главной цели - сохранить жизни людей и максимально снизить материальный ущерб.

В зависимости от условий применения, автоматика пожарной безопасности должна соответствовать следующим требованиям:

- возможность обнаружения пожара на объекте;
- прекращение развития процесса горения в опасном направлении;
- высокое быстродействие для выполнения противопожарных мероприятий;
- стабильность во времени, то есть минимальное старение и утомляемость элементов;
- независимость от внешних факторов (температура, влажность, электрические помехи, удары, давление и т.д.);
- безотказность при длительной работе;
- высокая надежность;
- минимальное потребление электроэнергии;
- возможность заменять вышедшие из строя элементы без повторного монтажа всей системы

Статья 103 Закона № 123-ФЗ устанавливает требования к АУПС. Они актуальны и для других средств ПА. Это:

- электрическая и информационная совместимость всех технологических элементов системы;
- работоспособность технических средств в условиях задымления и высоких температур в течение времени, которое потребуется для эвакуации людей и решения других задач, возложенных на систему;
- наличие бесперебойного электропитания на период работы при пожаре;
- устойчивость к электромагнитным помехам;
- обеспечение электробезопасности;
- соответствие принципа управления типу управляемого оборудования и требованиям конкретного объекта

При выборе оборудования систем ПА крайне важны показатели надежности: вероятность безотказной работы, вероятность ложного срабатывания, средняя наработка на отказ и т.д.

Все это характеризует безопасность системы и ее эффективность

Точные характеристики в обязательном порядке должны присутствовать в технической документации на изделия.

Количество спасенных жизней фактически стало индикатором успешности внедрения ПА на объектах социальной сферы

Согласно статистике МЧС России благодаря этой работе за последние годы количество серьезных пожаров сократилось более чем в 7 раз. В 10 раз уменьшилось число погибших людей

П.3.121. СП 5
Система ПА:
- оборудование, объединенное соединительными линиями
и работающее по заданному алгоритму с целью
выполнения задач по обеспечению пожарной
безопасности на объекте

ФЗ-123. Статья 46. Классификация средств ПА
Средства ПА предназначены для:
- автоматического обнаружения пожара;
- оповещения о нем людей;
- управления их эвакуацией;
- автоматического пожаротушения;

- включения исполнительных устройств систем противодымной защиты и противопожарного водоснабжения;
- управления инженерным и технологическим оборудованием зданий и объектов

Средства ПА подразделяются на:
1) извещатели пожарные;
2) приборы приемно-контрольные пожарные;
3) приборы управления пожарные;
4) технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные;
5) системы передачи извещений о пожаре;
6) другие приборы и оборудование для построения систем пожарной автоматики

Система противопожарной защиты
1. Комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию)
2. Совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него
Борьба с пожарами на объекте защиты осуществляется специальными средствами и автоматическими системами противопожарной защиты (АСППЗ)

Статья 51. Цель создания систем противопожарной защиты
1. Целью создания СППЗ является защита людей и имущества от воздействия ОФП и (или) ограничение его последствий
2. Защита людей и имущества от воздействия ОФП и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания ОФП, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара
3. СППЗ должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию ОФП в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности

Статья 52. Способы защиты людей и имущества от воздействия ОФП
Защита людей и имущества от воздействия ОФП и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:
3) устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
10) применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения

Устройства, приборы и системы ПА состоят из отдельных элементов
Элемент – это конструктивно обособленная часть схемы, устройства или системы, выполняющий определенную функцию
Несмотря на значительное разнообразие основных функций, выполняемых в разных автоматических системах, общим для элементов автоматики является передача поступающих на них воздействий (сигналов) в определенном направлении, а также то или иное преобразование сигнала по значению, характеру или даже по физической природе
Элементы могут отличаться друг от друга по физическим принципам, лежащим в основе их действия:
Электромеханические - электрическая энергия преобразуется в механическую или, наоборот, механическая – в электрическую.
Электротермические - происходит переход электрической энергии в тепловую или тепловой в электрическую.

Электромагнитные или ферромагнитные - в основе действия лежат электромагнитные явления и используются свойства ферромагнитных материалов.

Электронные, к которым относятся электронные лампы, полупроводниковые элементы, фотоэлементы и т.п.

Ионные - используют процессы в ионизированных газах (газотроны, тиратроны и др.).

Радиоактивные - используются вещества, обладающие радиоактивным излучением

Основной показатель элемента – чувствительность - минимальное значение входной величины, вызывающее изменение выходной величины.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

- Федеральный Закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- Свод правил СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»
- Свод правил СП 3.13130.2009 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»
- Свод правил СП 6.13130.2009 «Электрооборудование»
- Свод правил СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»

СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Статистика борьбы с пожарами показывает, что своевременно не обнаруженный пожар наносит большой ущерб, а борьба с ним весьма затруднена

Особенно это характерно для пожаров, возникших в вечернее и ночное время, когда в помещениях отсутствуют люди

Системы пожарной сигнализации (СПС) позволяют задолго до развития пожара в крупный, практически в начальной стадии его развития, известить дежурный персонал или аппаратуру управления о загорании и месте его возникновения, а при необходимости управлять другими системами

В основу СПС положен принцип контроля параметров среды охраняемого объекта и преобразования неэлектрических величин в электрические

Преобразователи реагируют на изменение обстановки и способны отличать нормальное состояние среды от аварийного (пожар)

Одной из задач, возлагаемых на специалиста пожарной безопасности, является контроль соответствия внедренных на объекте систем ПА требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности или разработка (участие в разработке) нового проекта

Предпроектное обследование на объекте направлено на выявление преобладающего ОФП для последующего выбора оборудования

Для своевременного обнаружения пожаров используются системы пожарной сигнализации – комплекс инженерных решений и технических средств, которые обеспечивают передачу управляющих сигналов на смежные системы

При решении задач по созданию новой или модернизации существующей СПС необходимо помнить, что проектирование СПС – это многовариантная технико-экономическая задача и оптимальное решение определяется минимальными

приведенными затратами, при условии соблюдения требований надежности и нормативных документов

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Система пожарной сигнализации (СПС) – совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста (п.3.92 СП5)

Установка пожарной сигнализации - совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре и выдачи команд на включение других систем и установок пожарной автоматики, технических устройств (п.3.114)

Пожарный пост – специальное помещение объекта с круглосуточным пребыванием дежурного персонала, оборудованное приборами контроля состояния средств пожарной автоматики (п.3.69)

Пожарный извещатель (ПИ) - устройство для формирования сигнала о пожаре (ГОСТ 12.2.047)

Пожарный извещатель: устройство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и формирования сигнала о пожаре или о текущем значении его факторов (п.3.67)

Датчики - элементы, преобразующие различные неэлектрические величины в электрические сигналы

Приемно-контрольный прибор (ПКП) – устройство для приема сигналов от ПИ, обеспечения электропитанием активных (токопотребляющих) ПИ, выдачи информации на пульты централизованного наблюдения (ПЦН), а также формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного (3.73)

Прибор пожарный управления (ППУ): устройство, предназначенное для формирования сигналов управления автоматическими средствами пожаротушения, противодымной защиты, оповещения, другими устройствами противопожарной защиты, а также контроля их состояния и линий связи с ними (3.72)

Шлейфы пожарной сигнализации (ШС) - соединительные линии, прокладываемые от ПИ до распределительной коробки или ПКП (п.3.118)

Соединительные линии – провода, кабели, радиоканалы, обеспечивающие соединение между компонентами СПС

Соединительные линии (СЛ): проводные и непроводные линии связи, обеспечивающие соединение между средствами ПА (п.3.93.)

Опасный фактор пожара	Критическое значение
Интенсивность теплового излучения	Более 7,0 кВт/м²
Температура	Более 70^0 С
Минимальная видимость	Менее 20 м
Концентрация CO2	Более 0.11 кг/м³
Концентрация CO	Более 1.16 х 10^{-3}кг/м³
Концентрация HCL	Более 2,3 х 10^{-7}кг/м³
Концентрация O2	Менее 15%

ТРЕБОВАНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ К СПС

Статья 54. Системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации) … должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения …

СПС … должны быть установлены на объектах, где воздействие опасных факторов пожара может привести к травматизму и (или) гибели людей

Статья 83. Требования к системам … пожарной сигнализации

Автоматические установки … пожарной сигнализации (АУПС) должны монтироваться в зданиях и сооружениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке

АУПС в зависимости от разработанного при их проектировании алгоритма должны обеспечивать:

- автоматическое обнаружение пожара,
- подачу управляющих сигналов на технические средства:
- оповещения людей о пожаре;
- управления эвакуацией людей;
- управления установками пожаротушения;
- управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием

АУПС должны обеспечивать автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок

СПС должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения …

В зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2 - с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.

Статья 32. Классификация зданий … по функциональной пожарной опасности

Ф1 - здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в т.ч.:

Ф1.1 - здания дошкольных образовательных организаций, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных организаций с наличием интерната и детских организаций

Ф1.2 - гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов.

Ф4 - здания образовательных организаций, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

Ф4.1 - здания общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования детей, профессиональных образовательных организаций.

Ф4.2 - здания образовательных организаций высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования.

Статья 91. Оснащение помещений, зданий, сооружений и строений, оборудованных системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматическими установками пожарной сигнализации …

Помещения, здания и сооружения … оборудуются АУПС … в соответствии с уровнем пожарной опасности помещений, зданий и сооружений на основе анализа пожарного риска

СП5.13130.2009. Приложение А ПЕРЕЧЕНЬ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, ПОМЕЩЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ, ПОДЛЕЖАЩИХ ЗАЩИТЕ АВТОМАТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ
(в ред. Изменения N 1, утв. Приказом МЧС России от 01.06.2011 N 274)

Таблицы А.1-А.4

АУПС… должны быть оборудованы источниками бесперебойного электропитания

Статья 103. Требования к АУПС

1. Технические средства АУПС должны обеспечивать … совместимость друг с другом, а также с другими взаимодействующими с ними техническими средствами

2. Линии связи между техническими средствами АУПС должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону

3. Приборы управления пожарным оборудованием техническими средствами АУПС должны обеспечивать принцип управления в соответствии с типом управляемого оборудования и требованиями конкретного объекта

4. Технические средства АУПС должны быть обеспечены бесперебойным электропитанием на время выполнения ими своих функций

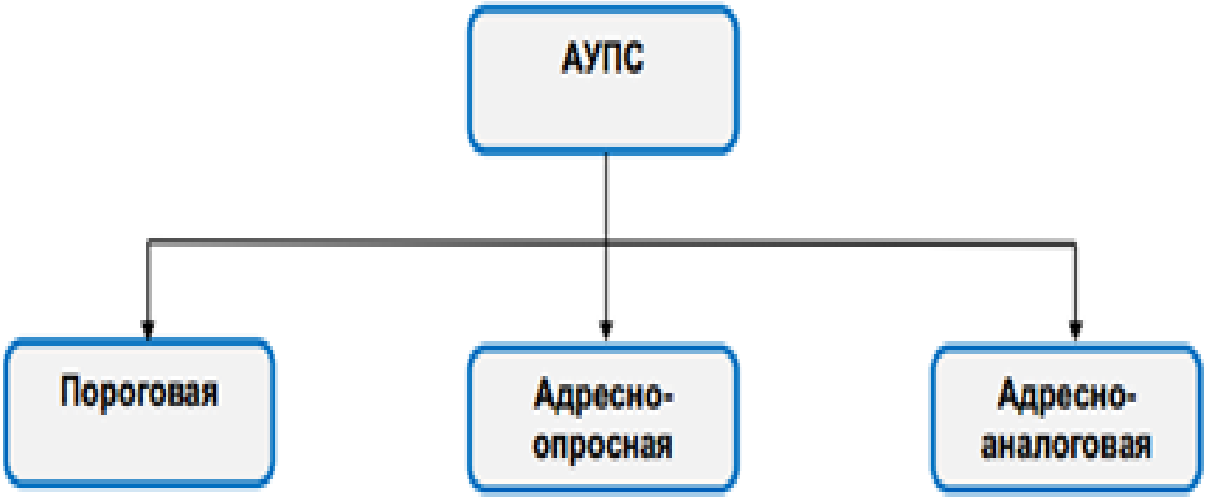
5. Технические средства АУПС должны быть устойчивы к воздействию электромагнитных помех с предельно допустимыми значениями уровня, характерного для защищаемого объекта. При этом данные технические средства не должны оказывать отрицательное воздействие электромагнитными помехами на иные технические средства, применяемые на объекте защиты

6. Технические средства АУПС должны обеспечивать электробезопасность

П.14.4 СП 5

При отсутствии на объекте персонала, ведущего круглосуточное дежурство, извещения о пожаре должны передаваться в подразделения пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим линиям связи в автоматическом режиме.

ТИПЫ СПС



Пороговая СПС – экономичный вариант, подразумевающий оснащение объекта пожарными извещателями, не имеющими точного адреса. Известен лишь номер пожарного шлейфа, к которому он подсоединен наряду с еще несколькими извещателями Информативность сигнала такой системы невелика, и быстро определить точное место пожара не представляется возможным. В таких системах ПКП определяют состояние ШС с установленными в него ПИ. Важно отделить тревожные извещения от служебных, связанных с неисправностями в ШС или ложными срабатываниями. Поэтому весь диапазон значений сопротивления шлейфа для ПКП разделён на несколько областей, за каждой из которых закреплён один из режимов (Норма, Внимание, Пожар, Неисправность) Извещатели определённым образом подключаются к линии ШС с учётом их индивидуального внутреннего сопротивления в этих режимах

Для традиционных систем предусматриваются такие возможности, как автоматический сброс питания ПИ с целью подтверждения сработки, возможность обнаружения нескольких сработавших ПИ в шлейфе, а также реализация механизмов, предусматривающих минимизацию влияния переходных процессов в шлейфах

Использовать пороговые системы целесообразно на малых и средних объектах, когда одним из главных критериев выбора является относительно низкая стоимость системы, которая по большей части определяется стоимостью извещателя

Обычные пороговые неадресные ПИ относительно дёшевы. Несмотря на то, что использование современных алгоритмов цифровой обработки сигналов в ПКП позволяет существенно повысить надёжность детектирования сигнала от ПИ, и как следствие – снизить вероятность ложных тревог, всё-таки нужно учесть, что зачастую такие ПИ не обеспечивают достаточного уровня надёжности.

У этой системы имеются серьезные недостатки. Среди них – повышенный расход материалов при монтаже и более дорогое обслуживание, невозможность контроля работоспособности датчиков, потеря времени на обнаружение очага возгорания.

Например, школа является крупным объектом с пребыванием большого количества людей, система требует улучшения, чтобы предотвратить такие последствия пожара, как гибель людей, вред здоровью и материальный ущерб.

И как следствие данного факта – необходимость установки в одном помещении 2 или даже 3 извещателей. Традиционные пороговые системы не обеспечивают удобства и в

монтаже – шлейфы в таких системах могут быть только радиальными. а чем система больше, тем больше линий связи нужно смонтировать и тем больше ПИ установить

Когда критерий надёжности выходит на первый план, можно уже говорить об установке адресно-пороговой или адресно-аналоговой системы

В адресных системах каждый пожарный извещатель имеет конкретный адрес (по коду), Можно точно и быстро определить, где конкретно произошло возгорание.
В отличие от пороговой, которая просто оповещает о пожаре, адресная система дает возможность определить источник и место возгорания с точностью в несколько метров, благодаря тому, что она как бы «опрашивает» свои датчики об их состоянии. Этот «опрос» ведется все время, а датчики могут давать ответ в четырех разных вариациях: «Пожар», «Неисправность», «Внимание» и «Норма». Данная система контролирует каждый свой ПИ, что является ее несомненным достоинством.

Отличие адресно-пороговой системы от традиционной заключается в алгоритме опроса ПИ. ПКП циклически опрашивает подключенные ПИ с целью выяснить их состояние. Каждый ПИ в шлейфе имеет свой уникальный адрес и может находиться уже в нескольких статических состояниях: «Норма», «Пожар», «Неисправность», «Внимание», «Запылён» и проч. При этом ПИ самостоятельно принимает решение о переходе в другое состояние. В отличие от традиционных систем подобный алгоритм опроса позволяет с точностью до ПИ определить место возникновения пожара.

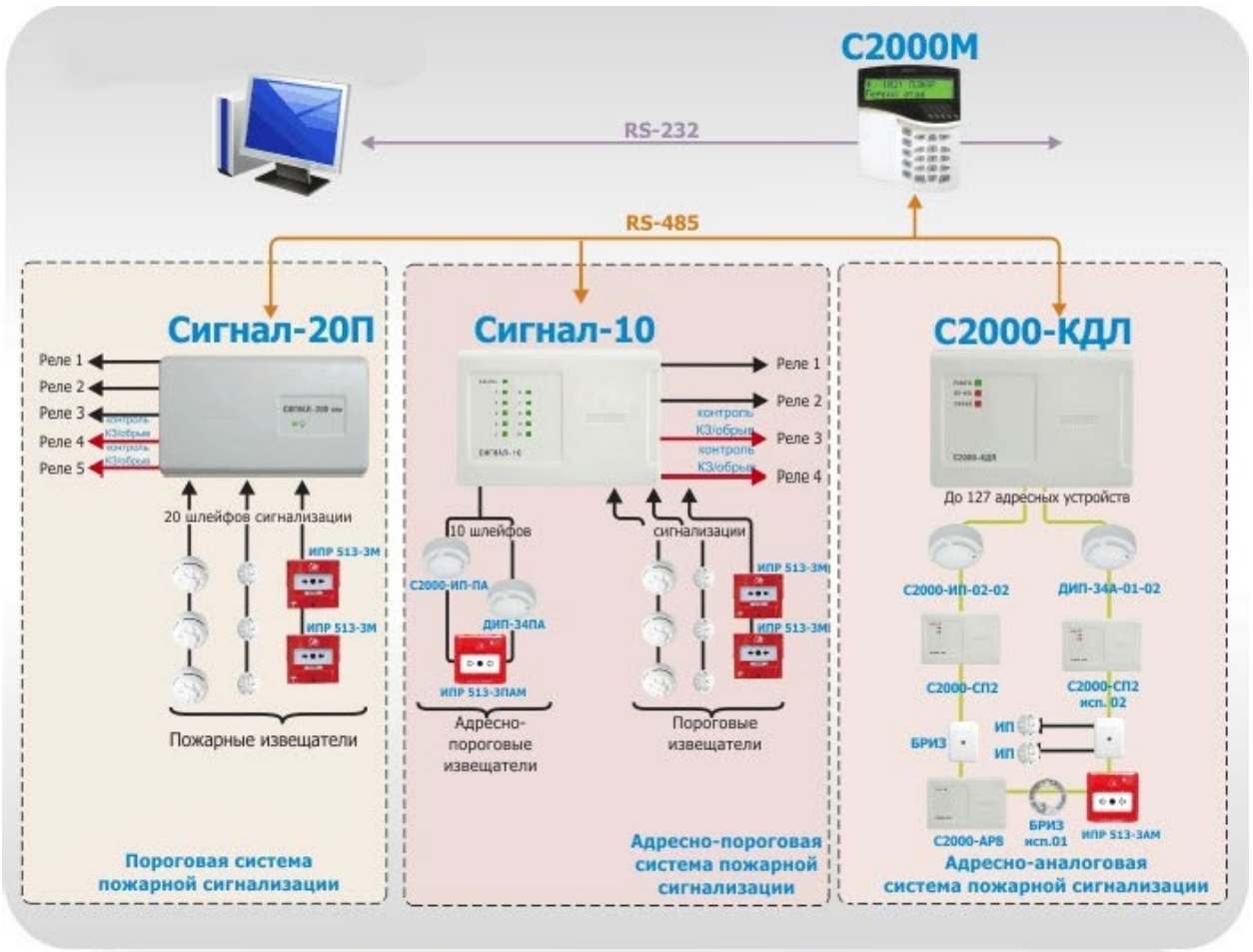
Адресно-аналоговая система считается наиболее современной и многофункциональной. ПКП представляет собой по сути компьютер, который
ведет постоянный контроль подключенных ПИ (непрерывность процесса и обусловливает наименование «аналоговая»). После обработки поступивших сигналов ППК
анализирует и принимает решение о состоянии охраняемого объекта. Система способна обнаружить очаг возгорания на самых ранних стадиях. Эффективность обнаружения в 15-20 раз выше по сравнению с классической пороговой.

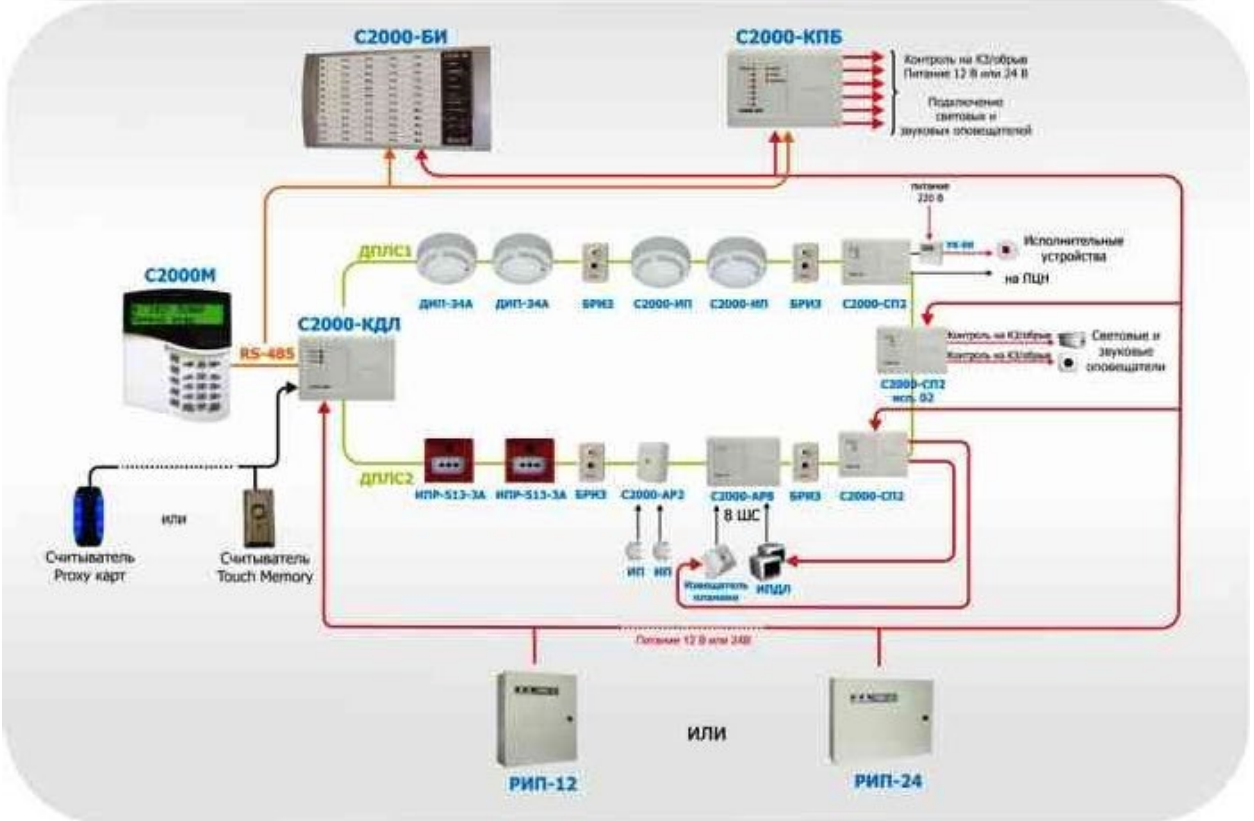
Адресно-аналоговые системы на текущий момент являются самыми прогрессивными, они обладают всеми преимуществами адресно-пороговых систем, а также дополнительным функционалом. В таких системах решение о состоянии объекта принимает ПКП, а не ПИ. В конфигурации ПКП для каждого подключенного адресного устройства заданы пороги срабатывания (Норма, Внимание и Пожар). Это позволяет гибко формировать режимы работы пожарной сигнализации для помещений с разной степенью внешних помех (пыль, уровень производственной задымленности и др.), в том числе в течение суток. ПКП постоянно производит опрос подключенных устройств и анализирует полученные значения, сравнивая их с пороговыми значениями, заданными в его конфигурации.

Уже на этапе завершения пуско-наладочных работ адресная опросная СПС отличается наименьшей стоимостью. С учетом стоимости дальнейшей эксплуатации вложение в оборудование адресно-аналоговых систем с комплексом технических возможностей соизмеримо с вложением в традиционную или адресную неопросную систему.

Только неосведомленность пользователей о реальных ценах и технических показателях приводит к тому, что на отечественном рынке доминируют традиционные и присутствуют адресные неопросные СПС.

Доля рынка:	в России	в Европе
Пороговые	85 %	40 %
Адресные неопросные	2,5 %	Нет
Адресные опросные	2,5 %	Нет
Адресно--аналоговые	10 %	60 %


С2000М
RS-232
RS-485
Сигнал-20П
Реле 1
Реле 2
Реле 3
Реле 4
Реле 5
20 шлейфов сигнализации
ИПР 513-3М
ИПР 513-3М
Пожарные извещатели
Пороговая система пожарной сигнализации
Сигнал-10
Реле 1
Реле 2
Реле 3
Реле 4
10 шлейфов
С2000-ИП-ПА
ДИП-34ПА
ИПР 513-3ПАМ
Адресно-пороговые извещатели
сигнализации
ИПР 513-3М
ИПР 513-3М
Пороговые извещатели
Адресно-пороговая система пожарной сигнализации
С2000-КДЛ
До 127 адресных устройств
С2000-ИП-02-02
ДИП-34А-01-02
С2000-СП2
С2000-СП2 исп. 02
БРИЗ
ИП
ИП
С2000-АР8
БРИЗ исп.01
ИПР 513-3АМ
Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации


С2000-БИ
С2000-КПБ
Контроль на КЗ/обрыв
Питание 12 В или 24 В
Подключение световых и звуковых оповещателей
С2000М
RS-485
С2000-КДЛ
ДПЛС1
ДИП-34А
ДИП-34А
БРИЗ
С2000-ИП
С2000-ИП
БРИЗ
С2000-СП2
Исполнительные устройства
на ПЦН
Световые и звуковые оповещатели
С2000-СП2 исп. 02
ДПЛС2
ИПР-513-3А
ИПР-513-3А
БРИЗ
С2000-АР2
С2000-АР8
БРИЗ
С2000-СП2
8 ШС
ИП
ИП
ИПДЛ
Считыватель Proxy карт
или
Считыватель Touch Memory
РИП-12
или
РИП-24

ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ

Пожарный извещатель (ПИ) — устройство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и формирования сигнала о пожаре или о текущем значении его факторов

Датчики – элементы ПИ, преобразующие различные неэлектрические величины в электрические сигналы.

Автоматический ПИ - ПИ, реагирующий на факторы, сопутствующие пожару.

Зона контроля пожарной сигнализации (ПИ) – совокупность площадей, объемов помещений объекта, появление в которых факторов пожара будет обнаружено ПИ.

ПИ обнаруживает возгорание и активируется по одной из причин:

1. Резкое повышение температуры в помещении
2. В воздухе резко повышается концентрация частиц дыма
3. Появление в окружающей среде излучения, испускаемого открытым пламенем
4. Выделение газов.

Точечный ПИ – реагирующий на факторы пожара в компактной зоне.

Многоточечный ПИ - контролирует наличие факторов пожара в нескольких компактных зонах, распределенных в пространстве

Линейный ПИ – реагирующий на факторы пожара в протяженной, линейной зоне (кабель, который позволяет обнаружить фактор пожара в любом месте на всем протяжении и является единым датчиком непрерывного действия).

Объемный ПИ – реагирующий на факторы пожара в объеме помещения.

Максимальный (пороговый) ПИ – формирующий извещение о пожаре при превышении установленного порогового значения фактора пожара.

Дифференциальный ПИ – формирующий извещение о пожаре при превышении установленного порогового значения скоростью нарастания фактора пожара.

Максимально-дифференциальный ПИ – совмещающий функции максимального и дифференциального.

Комбинированный ПИ – реагирующий на два или более фактора пожара.

Автономный ПИ – в корпусе объединены автономный источник питания и все компоненты, необходимые для обнаружения пожара и непосредственного извещения о нем.

По способу электропитания ПИ подразделяют на:
- пассивные (не потребляющие ток);
- активные:
- питаемые по ШС
- питаемые по отдельному проводу

По возможности установки адреса в ПИ их подразделяют на:
- неадресные (не имеют индивидуального адреса)

- адресные (передают код своего адреса вместе с извещением о пожаре на ПКП)

Существуют и другие виды классификации пожарных извещателей каждого конкретного типа

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ИП X1 X2X3 - X4 - X5 – для извещателей, реагирующих на один из факторов пожара

X1 X2X3 X5
ИП- - X4 -
X1' X2'X3' X5'

- для комбинированных извещателей (2 фактора)

Аббревиатура «ИП» определяет наименование “извещатель пожарный”

Элемент X1 обозначает контролируемый признак пожара; одно из цифровых обозначений:

1 - тепловой
2 - дымовой
3 - пламени
4 - газовый
5 - ручной
6....8 - резерв
9 - при контроле других признаков пожара

Элемент X2X3 обозначает принцип действия ПИ

Тепловые с использованием:

1 01 - зависимости электрического сопротивления элементов от температуры
1 02 - термо-ЭДС
1 03 - линейного расширения
1 04 - плавких или сгораемых вставок
1 05 - зависимости магнитной индукции от температуры
1 06 - эффекта Холла
1 07 - объемного расширения (жидкости, газа)
1 08 - сегнетоэлектриков
1 09 - зависимости модуля упругости от температуры;
1 10 - резонансно-акустических методов контроля температуры

Дымовые

2 11 — радиоизотопный; 2 12 — оптический

Пламени

3 29 — ультрафиолетовый; 3 30 — инфракрасный

13 - электроиндукционный
14 - с использованием эффекта “памяти формы”
15...28 — резерв
31 - термобарометрический
32 - с использованием материалов, изменяющих оптическую проводимость в зависимости от температуры

33 - аэроионный
34 - термошумовой
35 - при использовании других принципов действия ПИ

Элемент Х4 обозначает порядковый номер разработки ПИ данного типа

Элемент Х5 обозначает класс ПИ

Пример условного обозначения ПИ «ИП 3 29 - 3 - С2», где 3 - ПИ пламени, 29 - ультрафиолетового спектра

Пример условного обозначения комбинированного ПИ:

2 12 2 - дымовой, 12 - оптический
ИП---------1 - А1, где
1 01 1 - тепловой, 01 - с использованием зависимости электрического сопротивления от Т°

ПИ может иметь условное наименование (ДТЛ, Пульсар)

Современная противопожарная защита объекта - это комплекс мер, в котором все более определяющую роль играют технические средства предотвращения и обнаружения пожара

Залогом успеха раннего, а главное, точного обнаружения пожара является грамотный выбор оборудования, в особенности ПИ как первого рубежа защиты

ТРЕБОВАНИЯ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СП5.13130.2009

13.1.8. В том случае, когда в зоне контроля преобладающий фактор пожара не определен, рекомендуется применять комбинацию ПИ, реагирующих на различные факторы пожара, или комбинированные ПИ.

Примечание - Преобладающим фактором пожара считается фактор, обнаружение которого происходит на начальной стадии пожара за минимальное время.

13.1.10. Выбор типов ПИ в зависимости от назначения защищаемых помещений и вида пожарной нагрузки рекомендуется производить в соответствии с Приложением М.

13.1.11. ПИ следует применять в соответствии с требованиями данного СП, иных нормативных документов по пожарной безопасности, а также технической документации на ПИ конкретных типов.

Исполнение ПИ должно обеспечивать их безопасность по отношению к внешней среде в соответствии с требованиями.

ПИ должны обеспечивать их устойчивость к воздействиям климатических, механических, электромагнитных, оптических, радиационных и иных факторов внешней среды в местах размещения ПИ.

ТЕПЛОВЫЕ ПИ

Назначение тепловых пожарных извещателей – преобразовывать нагревание в электрический сигнал и передавать на ПКП сигнал “пожар”.

Тепловой ПИ – пожарный извещатель, реагирующий на определенное значение температуры и (или) скорости ее нарастания (СП5.13130.2009 п.3.104).

Преимущества:
- высокая точность (вероятность) обнаружения пожара;
- высокая чувствительность;
- низкая инерционность;
- простота монтажа и эксплуатации

Недостатки:
- относительно высокая стоимость;
- неустойчивость к электромагнитным помехам;
- влияние воздушных потоков на чувствительность ПИ;
- малый выбор температурных классов;

ПРИМЕРЫ ТЕПЛОВЫХ ПИ

ИП-101 с использованием зависимости электрического сопротивления элементов от температуры. Чувствительные элементы – термосопротивление, полупроводниковые приборы.

ИП 101-29-PR — адресный. Максимально-дифференциальный. Не реагирует на изменение влажности, наличие пламени, естественного или искусственного освещения.

ИП-102 с использованием термо-ЭДС. Чувствительный элемент – термопара (термобатарея).

ДПС-038 (датчик пожарной сигнализации). Дифференциальный
Для работы во взрывоопасных и обычных помещениях.

ДПС-1АГ, ДТБГ – для работы в воздушном потоке

ИП-103 с использованием линейного расширения. Чувствительный элемент – биметаллическая пластина, состоит из 2-х спрессованных слоев металла с разным коэффициентом линейного расширения. При нагревании металл с большим коэффициентом удлиняется больше и давит на другой слой, в результате пластина прогибается и контакт размыкается.

АТИМ-3 (автоматический тепловой извещатель максимальный). Максимального действия.

ДТКБ (датчик температурный камерный биметаллический), применяется в камерах с неагрессивной газообразной средой. Максимального действия.

МДПИ-028 (максимально-дифференциальный пожарный извещатель).

ИП-104 с использованием плавких или сгораемых вставок. Устройство: розетка, подпружиненные пластины, скрепленные сплавом Вуда (нормально замкнутые).

ИП-105 с использованием зависимости магнитной индукции от температуры ИТМ (извещатель тепловой магнитный) ИП-105-2/4. Чувствительный элемент – «геркон» (герметичный контакт) и магнит. При нормальной температуре контакты замкнуты под действием магнитного поля. При повышении температуры магнитное поле ослабляется, контакты размыкаются.

ИП 107 - объемного расширения. Чувствительный элемент - медная или стальная трубка, наполненная жидкостью или сжатым газом. Нагревание приводит к изменению давления в трубке, которое оценивает датчик давления и выдает сигнал на электронный блок, который в свою очередь оценивает изменение электрического сигнала и выдает значение измеренной температуры.

ИП-109 - зависимость модуля упругости от температуры.

Оптические линейные ПИ относятся к тепловым извещателям с использованием материалов, изменяющих оптическую проводимость в зависимости от изменения температуры. В качестве чувствительного элемента используется оптико-волоконный кабель.

ТРЕБОВАНИЯ

13.1.4. Тепловые ПИ следует применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается тепловыделение, а применение ПИ других типов невозможно из-за наличия факторов, приводящих к их срабатываниям при отсутствии пожара.

13.1.5. Дифференциальные и максимально-дифференциальные тепловые ПИ следует применять для обнаружения очага пожара, если в зоне контроля не предполагается перепадов температуры, не связанных с возникновением пожара, способных вызвать срабатывание ПИ этих типов.

Максимальные тепловые ПИ не рекомендуется применять в помещениях, где температура воздуха при пожаре может не достигнуть температуры срабатывания ПИ или достигнет ее через недопустимо большое время.

13.1.6. При выборе тепловых ПИ следует учитывать, что температура срабатывания максимальных и максимально-дифференциальных ПИ должна быть не менее чем на 20 °С выше максимально допустимой температуры воздуха в помещении.

ДЫМОВЫЕ ПИ

Дымовой ПИ - ПИ, реагирующий на частицы твердых или жидких продуктов горения и (или) пиролиза в атмосфере

Пиролиз - необратимый термический процесс разложения веществ без окисления

Дымовые ПИ классифицируются по принципу действия
Радиоизотопные – ИП 211;
Оптические – ИП 212

Является наиболее популярным типом извещателя. Для защиты административно-бытовых помещений разрешено использование только дымовых ПИ. Недостатком таких извещателей является то, что они могут сработать при большом количестве пара или пыли в помещении. ПИ включает в себя источник - светодиод. Он предназначен для выработки световых импульсов. В ситуации, когда дыма минимальное количество, приемник (фотодиод) принимает незначительный объем энергии, за счет чего вырабатывается сигнал первого уровня. Когда происходит возгорание и возникает дым, который поступает в основной элемент оптической камеры и за счет этого процесса начинает функционировать фотоприемник

ДАТЧИКИ ДЫМА
РАДИОИЗОТОПНАЯ ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА

При помещении источника радиации (плутоний 238) между электродами воздух ионизируется, то есть образуются свободные носители зарядов электроны (-) и ионы (+), которые притягиваются к соответствующим пластинам. В дежурном режиме в цепи протекает электрический ток (ток ионизации). При появлении дыма в виде мельчайших твердых частиц, препятствующих движению электронов и ионов, ток ионизации уменьшается

На этом принципе работают ПИ типов ИП 211-1АЛ «ИП-01Л», РИД-1 (радиоизотопный извещатель дымовой), РИД-6М

ЭЛЕКТРО – ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА

На электроды периодически подается напряжение, достаточное для ионизации воздуха, то есть в дежурном режиме между пластинами проскакивает искра, в цепи второй пары электродов протекает электрический ток. При появлении дыма напряжения для ионизации воздуха недостаточно и ток в цепи не протекает

ОПТИКО – ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЫМОВЫЕ ПИ

Принцип действия основан на прохождении светового луча, пропаданию сигнала при появлении дыма в определенной концентрации или отражения от частиц дыма

На этом принципе работают ПИ типа ДИП-2 (ИП 212-2), ИП 212-3СУ, ДИП-3 (ИП 212-5), ИП 212-41М, ИП 212-45 (ДИП-45), ИП 212-64 адресно-аналоговый,
ИП 212-90, ИП 212-91, ДИП 34ПА порогово-адресный, ДИП-34А-01-02 адресно-аналоговый, СКАТ, ИДФ-1М, ФЭУП-М, ИДПЛ (Извещатель Дымовой Пожарный Линейный), ИП 212-52М

Выбирая дымовой ПИ необходимо обращать внимание на параметры помещения, так как каждое устройство характеризуется определенным радиусом реагирования на дым

Ионизационный дымовой ПИ имеет большой недостаток - в процессе работы происходит ионизация воздуха, поэтому его использование запрещено в помещениях, где постоянно находятся люди

ТРЕБОВАНИЯ

13.1.12. Дымовые ПИ, питаемые по шлейфу пожарной сигнализации и имеющие встроенный звуковой оповещатель, рекомендуется применять для оперативного,

локального оповещения и определения места пожара в помещениях, в которых одновременно выполняются следующие условия:
- основным фактором возникновения очага загорания в начальной стадии является появление дыма;
- в защищаемых помещениях возможно присутствие людей

Такие ПИ должны включаться в единую СПС с выводом тревожных извещений на ПКП, расположенный в помещении дежурного персонала

Примечания:

1. Данные ПИ рекомендуется применять в гостиницах, лечебных учреждениях, экспозиционных залах музеев, картинных галереях, читальных залах библиотек, помещениях торговли, вычислительных центрах
2. Применение данных ПИ не исключает оборудование здания системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

ПИ ОТКРЫТОГО ПЛАМЕНИ (СВЕТОВЫЕ)

ПИ пламени: прибор, реагирующий на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага

Классификация по типу излучения:

- реагирующие на УФ спектр излучения – ИП 329
- реагирующие на ИК спектр излучения – ИП 330
- видимого спектра излучения
- многодиапазонные

Применяются для защиты зон, где необходима высокая эффективность обнаружения, поскольку происходит в начальной фазе пожара, когда температура в помещении ещё далека от значений, при которых срабатывают тепловые ПИ

Обеспечивают возможность защиты зон со значительным теплообменом и открытых площадок, где невозможно применение тепловых и дымовых ПИ

Применяются также для организации контроля наличия перегретых поверхностей агрегатов при авариях, например, для обнаружения пожара в салоне автомобиля, под обшивкой агрегата, контроля наличия твёрдых фрагментов перегретого топлива на транспортёре

Особенности технических характеристик

1. Защищаемая площадь определяется в зависимости от угла обзора ПИ, дальности обнаружения пламени и того, как они установлены
2. Инерционность всех извещателей пламени до 3 с
3. Высокая скорость срабатывания
4. Высокая цена
5. Фоновая освещенность (помехозащищенность от света других источников) – величина освещенности ПИ другими источниками света, которая не будет вызывать ложного срабатывания

Применение ПИ открытого пламени для защиты высоких помещений большого объёма более целесообразно, чем использование традиционных тепловых и дымовых ПИ

Наибольшее применение нашли во взрывоопасных помещениях. Многие имеют взрывозащищенное исполнение и включаются в блок запуска установок пожаротушения

Чувствительные элементы

Фоторезистор – полупроводниковый элемент, работающий в видимой и ИК области спектра

Счетчик фотонов – газонаполненный фотоэлемент, работающий в УФ области спектра

Аналогичный современный чувствительный элемент – газоразрядный индикатор фотонов

Принцип действия - основан на преобразовании излучения, находящегося в поле зрения чувствительного элемента, в электрический сигнал, последующей его обработки и принятия по определенным критериям решения о наличии возгорания

Примеры

Аметист (ИП-329-5), ИП 329-10-1, СИ-1 - световой извещатель, АИП-2М - автоматический извещатель пламени, ДПИД - датчик пожарный инфракрасный дифференциальный, ФРТ-1 - фотореле точечное, ИК – инфракрасный, Пульсар 1-01, Спектрон-204

ТРЕБОВАНИЯ

13.1.2. ПИ пламени следует применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается появление открытого пламени или перегретых поверхностей (как правило, свыше 600 °С), а также при наличии пламенного горения, когда высота помещения превышает значения предельные для применения ПИ дыма или тепла, а также при высоком темпе развития пожара, когда время обнаружения пожара ПИ иного типа не позволяет выполнить задачи защиты людей и материальных ценностей

13.1.3. Спектральная чувствительность ПИ пламени должна соответствовать спектру излучения пламени горючих материалов, находящихся в зоне контроля ПИ

ГАЗОВЫЕ ПИ

Газовый ПИ: ПИ, реагирующий на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов

Газовые ПИ должны быть комплексными

Для одновременного измерения низких концентраций пожарных газов и высоких концентраций горючих газов ПИ должен иметь динамический диапазон в 4 порядка, которым обладают только полупроводниковые приборы

Конструируются на основе газовых анализаторов

Должны реагировать, как минимум, на один из газов при концентрации в пределах:
CO2 – 1000…1500 ppm
CO – 20…80 ppm (I класс – 20…40 ppm, II – 41…80 ppm)
CxHy – 10…20 ppm

В основе газового ПИ лежит принцип детектирования газов, выделяющихся при термическом разложении органических материалов, например:
- при перегреве электрических кабелей

- при коротком замыкании и искрении контактов
- при неисправности электронагревательных приборов
- при неисправности в работе газовых котлов и систем
- при повышенном трении резиновых транспортеров

Имеется возможность детектировать газы (водород, окислы азота, хлор-органику, аммиак и другие), специфические для горения конкретных материалов

Примеры:

Извещатель пожарный газовый СГС-99 (модели А и Б)

Предназначен для раннего обнаружения очагов возгорания и тления, а также для сигнализации о возникновении пожаро- и взрывоопасной обстановки

Газовые ПИ рекомендуется применять, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается выделение определенного вида газов в концентрациях, которые могут вызвать срабатывание ПИ

Газовые ПИ не следует применять в помещениях, в которых в отсутствие пожара могут появляться газы в концентрациях, вызывающих срабатывание ПИ

РУЧНЫЕ ПИ

Ручной ПИ: устройство, предназначенное для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения

Применение ручных ПИ обусловлено тем, что человек может заметить возгорание раньше, чем ОФП разовьется до значения, достаточного для сработки автоматических ПИ, и в этом случае, следуя по путям эвакуации, он вручную подает сигнал о возгорании на ПКП, а как следствие и на смежные системы

ФЗ-123. Статья 83. п.9

Ручные ПИ должны устанавливаться на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара

Ручной ПИ приводится в действие (как правило после открывания крышки или разбивания стекла):
- нажатием на кнопку
- нажатием на пластину
- поворотом ручки
- сдвигом пластины
- другим способом

СП 5.13130-2009. Приложение Н. Места установки ручных ПИ в зависимости от назначения зданий и помещений

1. Производственные здания, сооружения и помещения (цеха, склады и т. п.)
- одноэтажные: вдоль эвакуационных путей, в коридорах, у выходов из цехов, складов
- многоэтажные: то же, а также на лестничных площадках каждого этажа

2. Кабельные сооружения (туннели, этажи и т.п.):

у входа в туннель, на этаж, у аварийных выходов из туннеля, у разветвления туннелей

3. Административно-бытовые и общественные здания:

в коридорах, холлах, вестибюлях, на лестничных площадках, у выходов из здания

ВЫБОР ТИПА ПИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПС

СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»
Приложение М (рекомендуемое)
ВЫБОР ТИПОВ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЗНАЧЕНИЯ ЗАЩИЩАЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ И ВИДА ПОЖАРНОЙ НАГРУЗКИ

1.Производственные здания:

1.1 С производством и хранением:
изделий из древесины синтетических смол, синтетических волокон, полимерных материалов, текстильных, текстильно-галантерейных, швейных, обувных, кожевенных, табачных, меховых и целлюлозно-бумажных изделий, целлулоида, резины, резинотехнических изделий, горючих рентгеновских и кинофотопленок, хлопка
Дымовой, тепловой, пламени

лаков, красок, растворителей, ЛВЖ, ГЖ, смазочных материалов, химических реактивов, спиртоводочной продукции
Тепловой, пламени

щелочных металлов, металлических порошков
Пламени

муки, комбикормов, других продуктов и материалов с выделением пыли
Тепловой, пламени

1.2 С производством:
бумаги, картона, обоев, животноводческой и птицеводческой продукции
Дымовой, тепловой, пламени

1.3 С хранением:
негорючих материалов в горючей упаковке, твердых горючих материалов
Дымовой, тепловой, пламени

2. Специальные сооружения:

2.1 Помещения для прокладки кабелей, для трансформаторов и распределительных устройств, электрощитовые
Дымовой, тепловой

2.2 Помещения для оборудования и трубопроводов по перекачке горючих жидкостей и масел, для испытаний двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры, наполнения баллонов горючими газами
Пламени, тепловой

2.3 Помещения предприятий по обслуживанию автомобилей
Дымовой, тепловой, пламени

3 Административные, бытовые и общественные здания и сооружения

3.1 Зрительные, репетиционные, лекционные, читальные и конференц-залы, кулуарные, фойе, холлы, коридоры, гардеробные, книгохранилища, архивы, пространства за подвесными потолками

Дымовой

3.2 Артистические, костюмерные, реставрационные мастерские, кино- и светопроекционные, аппаратные, фотолаборатории

Дымовой, тепловой, пламени

3.3 Административно-хозяйственные помещения, машиносчетные станции, пульты управления, жилые помещения

Дымовой, тепловой

3.4 Больничные палаты, помещения предприятий торговли, общественного питания, служебные комнаты, жилые помещения гостиниц и общежитий

Дымовой, тепловой

3.5 Помещения музеев и выставок

Дымовой, тепловой, пламени

4. Здания и помещения с большими объемами:
Атриумы, производственные цеха, складские помещения, логистические центры, торговые залы, пассажирские терминалы, спортивные залы и стадионы, цирки и пр.

Дымовой

5. Помещения с вычислительной техникой, радиоаппаратурой, АТС, серверные, Data и Call центры, центры обработки данных

Дымовой

Как видно из таблицы, не во всех случаях возможно однозначное определение типа ПИ. Тогда рассчитываются значения критической продолжительности пожара по условию достижения каждым из ОФП предельно допустимого значения в зоне пребывания людей (по формулам):
- по повышенной температуре;
- по потере видимости;
- по пониженному содержанию кислорода;
- по каждому из газообразных токсичных продуктов горения
(углекислого CO2, угарного газа CO, хлористого водорода HCL)

Далее находится наименьшее время наступления одного из ОФП

По нему определяется тип ПИ (тепловой или другой)

ТРЕБОВАНИЯ

В каждом защищаемом помещении следует устанавливать не менее двух ПИ

Допускается устанавливать один ПИ, если одновременно выполняются следующие условия:

а) площадь помещения не больше площади, защищаемой одним ПИ, указанной в технической документации на него;

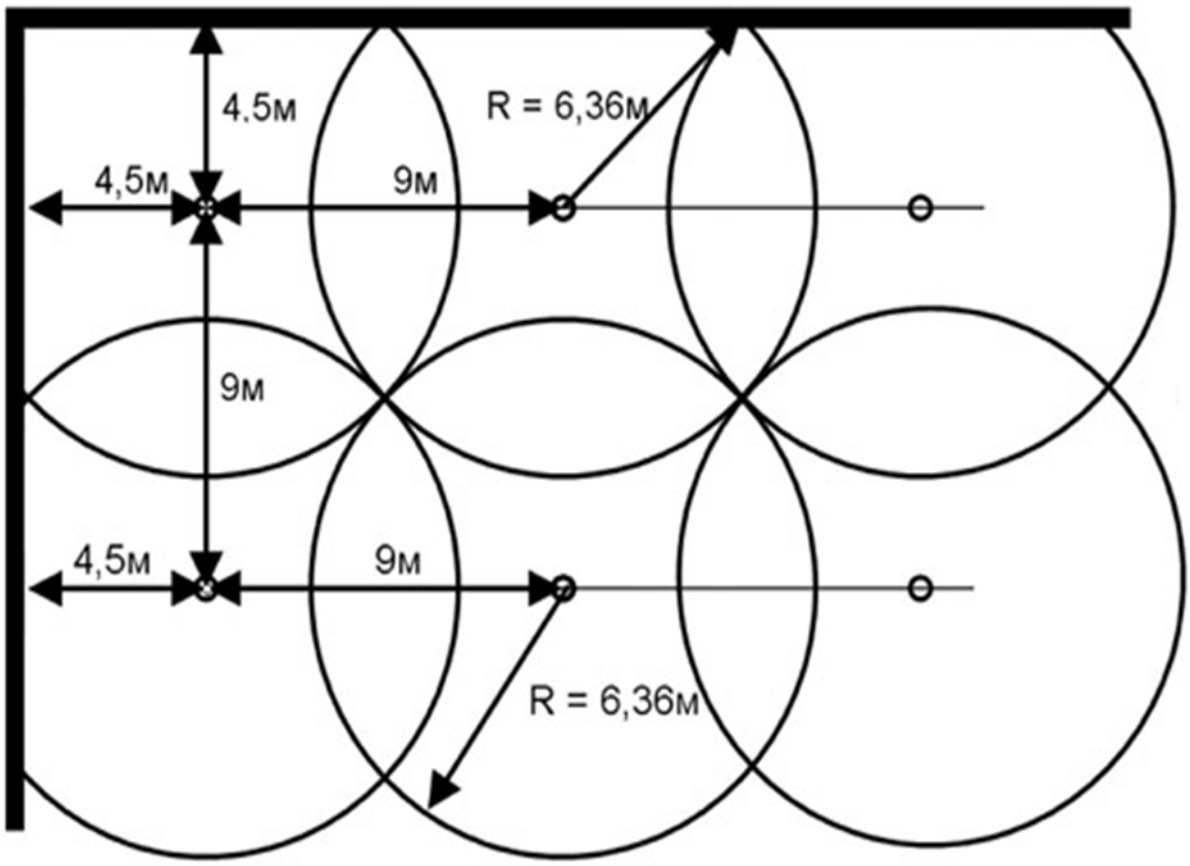
б) обеспечивается автоматический контроль работоспособности ПИ, подтверждающий выполнение им своих функций с выдачей извещения о неисправности на ПКП;

в) обеспечивается идентификация неисправного ПИ приемно-контрольным прибором;

г) по сигналу с ПИ не формируется сигнал на запуск аппаратуры управления, производящей включение автоматических установок пожаротушения, дымоудаления или систем оповещения 5-го типа

При размещении нескольких ПИ требуется, чтобы была обеспечена защищенность каждой точки помещения (отсутствия «слепых зон»). Это достигается взаимным перекрытием зон защиты. Конечно, при этом существенно уменьшается площадь обслуживания каждого ПИ и, соответственно, увеличивается их количество

ПРИМЕР ПРАВИЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ



ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Задача СПС заключается не только в том, чтобы принять извещение о возникновении очага возгорания, но и в том, чтобы в полном объеме передать сигналы управления на другие средства пожарной автоматики и другое технологическое оборудование

Срабатывание ПИ определяется с помощью специальных приемно-контрольных приборов, которые оценивают изменение электрического параметра чувствительного элемента ПИ

Кроме электронного извещения о пожаре могут выдавать адрес (код) ПИ, а также значение расстояния в метрах до предполагаемого места пожара

Приемно-контрольный прибор (ПКП) – устройство для приема сигналов от ПИ, обеспечения электропитанием активных (токопотребляющих) ПИ, выдачи информации на *пульты централизованного наблюдения* (ПЦН), а также формирования стартового импульса запуска *прибора управления пожарного* (3.73)

КЛАССИФИКАЦИЯ ПКП

По информационной емкости (числу шлейфов сигнализации):
- малой (1 - 5);
- средней (6 - 50);
- большой (от 50)

В каждый шлейф может включаться до определенного количества ПИ (1-5, 8, 16, 20, 24,32, 100,120, 800)

По информативности (количество видов извещений):
- малой (1 – 2);
- средней (3 – 5);
- большой (от 6)

Виды извещений: «Пожар», «Внимание», «Обрыв ШС», «Авария питания», «Неисправность» и другие

ПКП должны обеспечивать следующие функции:

1)прием электрических сигналов от ручных и автоматических ПИ со световой индикацией номера шлейфа, в котором произошло срабатывание ПИ, и включением звуковой и световой сигнализации

2) контроль исправности шлейфов сигнализации (далее ШС) по всей их длине с автоматическим выявлением обрыва или короткого замыкания в них, а также световую и звуковую сигнализацию о возникшей неисправности

3) контроль замыкания шлейфов сигнализации и линий связи на землю (если это препятствует нормальной работе ПКП);

4) ручной или автоматический контроль работоспособности и состояния узлов и блоков ПКП с возможностью выдачи извещения об их неисправности во внешние цепи;
5) ручное выключение любого из ШС, при этом выключение одного или нескольких ШС должно сопровождаться выдачей извещения о неисправности во внешние цепи

6) ручное выключение звуковой сигнализации о принятом извещении с сохранением световой индикации, при этом выключение звуковой сигнализации не должно влиять на

прием извещений с других ШС и на ее последующее включение при поступлении нового тревожного извещения

7) преимущественную регистрацию и передачу во внешние цепи извещения о пожаре по отношению к другим сигналам, формируемым ПКП

8) посылку в ручной ПИ обратного сигнала, подтверждающего прием поданного им извещения о пожаре

9) защиту органов управления от несанкционированного доступа посторонних лиц

10) автоматическую передачу раздельных извещений о пожаре, неисправности ПКП и несанкционированном проникновении посторонних лиц к органам управления

11) формирование стартового импульса запуска прибора управления пожарного при срабатывании двух ПИ, установленных в одном защищаемом помещении, с выдержкой не менее 30 с и без выдержки для помещений, в которых пребывание людей не предусмотрено

12) автоматическое переключение электропитания с основного источника на резервный и обратно с включением соответствующей индикации без выдачи ложных сигналов во внешние цепи (допускается отсутствие у ПКП данной функции, если его электропитание осуществляется от резервированного источника питания, выполняющего данную функцию)

13) возможность включения в один шлейф сигнализации активных (энергопотребляющих) и пассивных ПИ

14) контроль состояния резервного источника питания (аккумулятора)

15) возможность программирования тактики формирования извещения о пожаре

Допускается отсутствие у ПКП функций, указанных в пунктах 3–6, 8, 10, 11, 13–15

ПКП устанавливается внутри охраняемого объекта и рассчитан на круглосуточный режим работы

Принцип работы основан на контроле напряжения в ШС. Любое изменение величины напряжения, вызванное повреждением ШС или срабатыванием установленных в него ПИ, превышающее заданные пределы, приводит к переходу ПКП из «Дежурного режима» в режим «Пожар»

Дальнейшая работа прибора осуществляется по запрограммированному алгоритму

ПЕРЕЧЕНЬ ПКП

Малой информационной емкости:

Одношлейфные: Сигнал 31, Сигнал 37, Сигнал 37А, УОТС-1-1, Нота, Луч,

Сигнал ВКА, ВЭРС-ПК1, Гранит ПУ, Кварц, Сигнал ВКП, Мурзик-1

Двухшлейфные: Сигнал 38М, УОТС-1, Сигнал ВК-2, Атолл-2, Гранит-2, Мурзик-3, АСПС 04-23-1410, Аметист, Триумф-2, С2000 АСПТ, Сигнал ВК-2, А6-02 Партнер, Нота-2, ВЭРС-ПК2

Трехшлейфные: Контур 1А, Контур 1 АТ

Четырехшлейфные: Сигнал 39, Сигнал 43, Сигнал 47, Аккорд-1, Контур 4А, Астра ПК-4, Гранит-4, ВЭРС-ПК4, Сигнал ВК-4П, АСПС (Бирюса), Триумф, Барс, Лигард-4

Пятишлейфные: Радуга

Средней информационной емкости:

Восьмишлейфные: Нефрит-8, Лигард 02, , Астра 781, Гранит-8, Аккорд-2, ВЭРС-ПК8

Шестнадцатишлейфные: Лигард 03, Нефрит-16, Пульсар 21, ВЭРС-ПК16, Гранит-16

Двадцатишлейфные: Сигнал-20

Двадцатичетырехшлейфные: Гранит-24, Минитроник-24, ВЭРС-ПК24

Тридцатидвухшлейфные: Ладога, Виста 101 (до 36 ШС), Атолл-32, ВЭРС-ПК32

Большой информационной емкости: Сирень-2М (120 ШС), Нева 10, Сатурн 100, Центр-М, Атлас 1,2, Триумф-800

Адресно-аналоговые: Кодос А-20 (до 200 зон), Кодос МИ, Спрут М, Рубеж 8 (до 100 ШС), С2000, «Орион», Барьер 2000, Заря С, адресный модуль АМ-99 «Леонардо»

ТРЕБОВАНИЯ

На объектах, на которых необходимо иметь системы локального автоматического пожаротушения, или дымоудаления, или речевого оповещения, в качестве средств передачи извещений в одну сторону и сигналов управления в другую целесообразно использовать адресные или распределенные системы пожарной сигнализации

Системы пожарной сигнализации, применяемые на таких объектах, должны иметь максимальную защищенность от ложных срабатываний

Приборы управления должны быть максимально приближены к исполнительным устройствам, а взаимодействие с ПКП должно осуществляться по цифровому каналу, в качестве которого может выступать адресный шлейф ПКП.

В адресных системах пожарной сигнализации с ПКП необходимо иметь возможность контроля текущего состояния каждой в отдельности установки автоматического пожаротушения или приборов управления, работающих с ними

В адресных системах пожарной сигнализации должна быть предусмотрена возможность вывода на самостоятельные приборы управления необходимых сигналов для реализации алгоритмов управления дымоудалением и подпором воздуха в зависимости от места возникновении очага возгорания

В составе адресных систем пожарной сигнализации необходимо иметь устройства управления локальными системами речевого оповещения с контролем всех цепей по постоянному току и с возможностью программирования алгоритма формирования путей эвакуации

В системах пожарной сигнализации должны быть предусмотрены цепи управления состоянием дверей тамбур-шлюзов перед лифтами и дверьми на путях эвакуации, оборудованными электромеханическими или электромагнитными замками.

Концепция создания интегрированных систем безопасности

На российском рынке в последние годы наблюдается бурное развитие систем комплексной безопасности (СКБ) объектов. Это уже сейчас приводит к тому, что многие производители, монтажные организации, а также потребители и заказчики нередко сталкиваются с определенными трудностями при оценке и выборе подобных систем

Одной из самых главных причин такой ситуации является отсутствие общепринятой терминологии и критериев оценки в области интегрированных и комплексных систем безопасности. Отсюда разное отношение к этому вопросу и разночтения

Интегрированные (комплексные) системы безопасности - это комплекс подсистем:
охранно-пожарной сигнализации (ОПС)
контроля и управления доступом (СКУД)
автоматических установок пожаротушения (АУПТ)
видеонаблюдения
сбора и обработки информации поступающей от источников (извещателей, датчиков, видеокамер и т.д.)
других, имеющих единый узел управления

Подавляющее большинство существующих интегрированных систем безопасности (ИСБ) представляют собой аппаратно-программные комплексы с компьютерами, объединенные в сеть

ИСБ позволяют выполнять следующие действия:
Управление охранной и тревожной сигнализацией
Управление пожарной сигнализацией
Контроль и управление доступом
Видеонаблюдение и видеоконтроль охраняемых зон
Управление АСПТ
Управление инженерными системами объектов
Управление исполнительными устройствами
Обеспечение контроля за технологическими процессами

Существует две концепции построения ИСБ:

при объединении уже имеющихся на объекте систем безопасности (ОПС, СКУД, АУПТ, видеонаблюдения) под единый центр управления ими
при построении на объекте ИСБ на «пустом месте» Обычно это новые, открывающиеся предприятия или фирмы

Интеграции оборудования в ИСБ может быть осуществлена по следующим принципам (уровням):
релейный
аппаратный
программный

При интеграции на релейном уровне соединение оборудование происходит довольно примитивным образом – с помощью контактов

Для интеграции на аппаратном уровне оборудование и устройства различных систем должны поддерживать обмен данными между собой, но при этом отсутствует алгоритм действий

Интеграция оборудования на программном уровне подразумевает, что все системы имеют одно программное обеспечение. Вся поступающая информация обрабатывается и оборудование действует по заранее заложенному алгоритму

Интегрированная система «Орион»

Техническая реализация ИСО «Орион» основана на использовании головного (ведущего, управляющего) сетевого контроллера системы, в качестве которого может быть пульт контроля и управления С2000 или компьютер с АРМ «Орион»

Система предназначена:
для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов охранной, тревожной и пожарной сигнализации
для контроля и управления доступом
для видеонаблюдения и видеоконтроля охраняемых объектов
для управления пожарной автоматики объекта
для управления инженерными системами зданий

Система состоит из отдельных модулей, которые можно эксплуатировать, используя как один компьютер, так и сеть из нескольких машин. Каждый модуль за счет гибких настроек обеспечивает возможность специализации каждого рабочего места под определенную задачу. Состав системы наиболее полон и обеспечивает возможность проверки ее работоспособности во взаимодействии с конкретными конечными элементами системы

Технические характеристики:
число зон – 16000
число разделов – 10000
число приборов, подключаемых к линии интерфейса RS-485 – до 127
число пользователей – до 30000
длина линии интерфейса RS – 485 – до 4000 м (с усилителем – до 6000 м)

Приборы и устройства, входящие в состав системы:
приборы, имеющие радиальные шлейфы сигнализации,т.е. обычное подключение

ПКП↔ПИ↔ОУ (Сигнал – 20, Сигнал – 20П и С2000-4)
приборы подсистемы передачи извещений СПИ С2000А - контроллеры, адресные расширители, извещатели и сигнально-пусковые блоки приборы, обеспечивающие функции контроля доступа устройства управления, индикации и передачи извещений на внешние системы предназначены для обеспечения функций управления взятием под охрану, снятия с охраны разделов, контроля и управления доступом, отображения состояния разделов системы, управления исполнительными устройствами, а также передачи извещений на пульты ПЦН и пользователям системы приборы управления исполнительными устройствами пожарной автоматики, предназначенные для построения систем пожаротушения, дымоудаления, управления технологическими системами здания с распределенными исполнительными устройствами сетевые контроллеры и интерфейсные преобразователи (С2000, С2000 – КС и ПК с установленным ПО АРМ «Орион»)

Все устройства ИСО «Орион» допускают возможность изменения (настройки) конфигурационных параметров для соответствия конкретным требованиям. Поставка устройств с завода-изготовителя осуществляется с конфигурацией, ориентированной на некоторые усредненные требования типичного объекта. На реальном же объекте использование системы будет в соответствии с утвержденным проектом и с применением технических средств, не вошедших в приведенные группы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значимость автоматических систем пожарной сигнализации с точки зрения последствий очень высока.

При своевременно сработавшей сигнализации пожары ликвидируются быстро. В противном случае имеют место большие материальные потери, нередки случаи гибели людей. В 2010 году в Свердловской области произошло 4867 пожаров, погибло 460 человек, травмировано 354.

В связи с этим стоит важная задача – обеспечить пожарную безопасность объектов различных форм собственности.

В решении этой задачи одно из первых мест занимает вопрос технического содержания. При проведении обследования объектов специалист пожарной безопасности должен четко знать принцип построения систем пожарной сигнализации и мог качественно проверить их работоспособность. От грамотного и строгого контроля и будет зависеть пожарная безопасность объектов.

СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ (СОУЭ)

Для информирования о пожаре предусмотрена аварийная система, которая при наличии опасных факторов пожара (дыма, сильного выделения теплоты или других) оповещает людей о наличии пожара звуковыми и световыми сигналами

Статья 52. Способы защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара

Защита людей и имущества от воздействия ОФП и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются устройством систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) - комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для

своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации

Технические средства оповещения и управления эвакуацией - совокупность технических средств (приборов управления оповещателями, пожарных оповещателей), предназначенных для оповещения людей о пожаре

Автоматическое управление - приведение в действие СОУЭ командным сигналом от автоматических установок пожарной сигнализации или пожаротушения

Полуавтоматическое управление - приведение в действие СОУЭ диспетчером (оператором) при получении командного сигнала от автоматических установок пожарной сигнализации или пожаротушения

Эвакуация - процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых
имеется возможность воздействия на людей ОФП

Вариант организации эвакуации (из каждой зоны пожарного оповещения) - один из возможных сценариев движения людей к эвакуационным выходам, зависящий от места возникновения пожара, схемы распространения опасных факторов пожара, объемно-планировочных и конструктивных решений здания

Зона пожарного оповещения - часть здания, где проводится одновременное и одинаковое по способу оповещение людей о пожаре

Световая сигнализация - техническое средство (элемент), имеющее источник светового излучения, воспринимаемый глазом в любое время суток

Звуковая сигнализация (в том числе и речевая) – техническое средство, имеющее источник звукового сигнала, воспринимаемый органами слуха

Эвакуационные знаки пожарной безопасности предназначены для регулирования поведения людей при пожаре в целях обеспечения их безопасной эвакуации, в том числе пожарные оповещатели

В зданиях с постоянным пребыванием людей с ограниченными возможностями по слуху и зрению должны применяться световые мигающие оповещатели или специализированные оповещатели (в том числе системы специализированного оповещения, обеспечивающие выдачу звуковых сигналов определенной частоты и световых импульсных сигналов повышенной яркости, а также другие технические средства индивидуального оповещения людей)

Выбор типа оповещателей определяется проектной организацией в зависимости от физического состояния находящихся в здании людей

При этом указанные оповещатели должны исключать возможность негативного воздействия на здоровье людей и приборы жизнеобеспечения людей

Выбор типа эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения людей при пожаре (фотолюминесцентные знаки пожарной безопасности, световые пожарные оповещатели, другие эвакуационные знаки пожарной безопасности), осуществляется организацией-проектировщиком

1-ый Тип

Способы оповещения:

Звуковые («Сирена»)

Световые (мигающий сигнал, светоуказатели «Выход»)

Очередность оповещения: одна линия оповещения (с включением всех оповещателей в линию оповещения одновременно)

2-ой Тип
Способы оповещения:
Звуковые
Световые

Очередность оповещения: две и более линии оповещения (независимое включение каждой линии для обеспечения заданной очередности оповещения)

3-ий Тип
Способы оповещения:
Звуковые
Речевые (передача сообщений диспетчера и записанных текстов по трансляционной сети)
Световые
Указатели направления движения

Очередность оповещения: две и более линии оповещения

4-ый Тип
Способы оповещения:
Звуковые
Речевые
Световые
Указатели направления движения

Очередность оповещения: две и более линии оповещения

Связь зон оповещения с диспетчерской

5-ый Тип
Способы оповещения:
Звуковые
Речевые
Световые
Указатели направления движения

Очередность оповещения: две и более линии оповещения

Связь зоны оповещения с диспетчерской

Полная автоматизация управления систем оповещения и возможность реализации множества вариантов организации эвакуации из каждой зоны оповещения

ТРЕБОВАНИЯ К ЗВУКОВЫМ И РЕЧЕВЫМ ОПОВЕЩАТЕЛЯМ

Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать общий уровень звука (уровень звука постоянного шума вместе со всеми сигналами, производимыми оповещателями) не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.
Звуковые сигналы СОУЭ должны обеспечивать уровень звука не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении. Измерение уровня звука должно проводиться на расстоянии 1,5 м от уровня пола.

В спальных помещениях звуковые сигналы СОУЭ должны иметь уровень звука не менее чем на 15 дБА выше уровня звука постоянного шума в защищаемом помещении, но не менее 70 дБА. Измерения должны проводиться на уровне головы спящего человека.
Настенные звуковые и речевые оповещатели должны располагаться таким образом, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 150 мм.
В защищаемых помещениях, где люди находятся в шумозащитном снаряжении, а также в защищаемых помещениях с уровнем звука шума более 95 дБА, звуковые оповещатели должны комбинироваться со световыми оповещателями. Допускается использование световых мигающих оповещателей.
Речевые оповещатели должны воспроизводить нормально слышимые частоты в диапазоне от 200 до 5000 Гц. Уровень звука информации от речевых оповещателей должен соответствовать нормам настоящего свода правил применительно к звуковым пожарным оповещателям
Установка громкоговорителей и других речевых оповещателей в защищаемых помещениях должна исключать концентрацию и неравномерное распределение отраженного звука.
Количество звуковых и речевых пожарных оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей в соответствии с нормами

Система речевого оповещения пожарная «Рокот» предназначена для трансляции речевой информации, предварительно записанных речевых сообщений при возникновении пожара или других экстремальных ситуаций.
Прибор позволяет воспроизводить два различных речевых сообщения по 8 секунд каждое:
«Внимание! Пожарная тревога! Срочно покиньте помещение»
«Включена система пожаротушения, срочно покиньте помещение»
Нужное сообщение выбирается установкой перемычек
Прибор передает сигналы оповещения при подаче напряжения питания
Конструкция прибора предусматривает его использование в настенном положении

ТРЕБОВАНИЯ К СВЕТОВЫМ ОПОВЕЩАТЕЛЯМ

Эвакуационные знаки пожарной безопасности, принцип действия которых основан на работе от электрической сети, должны включаться одновременно с основными осветительными приборами рабочего освещения.
В СОУЭ 5-го типа может быть предусмотрен иной порядок включения указанных эвакуационных знаков пожарной безопасности

Световые оповещатели "Выход" в зрительных, демонстрационных, выставочных и других залах должны включаться на время пребывания в них людей
Световые оповещатели "Выход" следует устанавливать:
- в зрительных, демонстрационных, выставочных и других залах (независимо от количества находящихся в них людей), а также в помещениях с одновременным пребыванием 50 и более человек - над эвакуационными выходами;
- над эвакуационными выходами с этажей здания, непосредственно наружу или ведущими в безопасную зону;
- в других местах, по усмотрению проектной организации, если в соответствии с положениями настоящего свода правил в здании требуется установка световых оповещателей "Выход"
Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать:

- в коридорах длиной более 50 м, а также в коридорах общежитий вместимостью более 50 человек на этаже. При этом эвакуационные знаки пожарной безопасности должны устанавливаться по длине коридоров на расстоянии не более 25 м друг от друга, а также в местах поворотов коридоров;
- в незадымляемых лестничных клетках;
- в других местах, по усмотрению проектной организации, если в соответствии с положениями настоящего свода правил в здании требуется установка эвакуационных знаков пожарной безопасности.
Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, следует устанавливать на высоте не более 2 метров

Оповещатель световой «Молния-12» предназначен для обозначения эвакуационных путей при возникновении опасности, а также в качестве информационного табло
Включение оповещателя происходит после подачи питающего напряжения
Корпус оповещателя выполнен разборным для возможной замены надписи

Статья 84. Требования ПБ к СОУЭ в зданиях, сооружениях и строениях

Оповещение людей о пожаре, управление эвакуацией людей и обеспечение их безопасной эвакуации при пожаре в зданиях и сооружениях должны осуществляться одним из следующих способов или комбинацией следующих способов:
- подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей
- трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре
- размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени
- включение эвакуационного (аварийного) освещения
- дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов
- обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре
- иные способы, обеспечивающие эвакуацию

Информация, передаваемая СОУЭ, должна соответствовать информации, содержащейся в разработанных и размещенных на каждом этаже зданий и сооружений планах эвакуации людей

Пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей

В любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума

Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации

Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации

При разделении здания и сооружения на зоны оповещения людей о пожаре должна быть разработана специальная очередность оповещения о пожаре людей, находящихся в различных помещениях здания и сооружения

Размеры зон оповещения, специальная очередность оповещения людей о пожаре и время начала оповещения людей о пожаре в отдельных зонах должны быть определены исходя из условия обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре

Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, сооружения

Технические средства, используемые для оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей из здания, сооружения при пожаре, должны быть разработаны с учетом состояния здоровья и возраста эвакуируемых людей

Звуковые сигналы оповещения людей о пожаре должны отличаться по тональности от звуковых сигналов другого назначения

Звуковые и речевые устройства оповещения людей о пожаре не должны иметь разъемных устройств, возможности регулировки уровня громкости и должны быть подключены к электрической сети, а также к другим средствам связи

Коммуникации систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей допускается совмещать с радиотрансляционной сетью здания и сооружения

СОУЭ должны быть оборудованы источниками бесперебойного электропитания

Здания медицинских организаций, учреждений соцзащиты населения и учреждений социального обслуживания с пребыванием людей на постоянной основе с учетом индивидуальных способностей людей к восприятию сигналов оповещения должны быть дополнительно оборудованы системами оповещения о пожаре, в том числе с использованием персональных устройств с сигналами оповещения

Системы оповещения должны обеспечивать информирование дежурного персонала о передаче сигнала оповещения и подтверждение его получения каждым оповещаемым

СОУЭ – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации

Необходимость внедрения СОУЭ регламентируется Сводом Правил СП 3.13130.2009 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

Основное назначение СОУЭ - это предупреждение находящихся в здании людей о пожаре или другой аварийной ситуации и управления эвакуацией

В штатном режиме система оповещения о пожаре может создавать уютную обстановку, транслируя приятную фоновую музыку, или передавать объявления служебного или рекламного характера (например, в торговых центрах и офисных зданиях)

В случае поступления от системы пожарной сигнализации сигнала тревоги, трансляция общего назначения прерывается, и система оповещения о пожаре начинает передавать экстренное сообщение, записанное в блок памяти или зачитываемое диспетчером

Своевременное оповещение людей и управление эвакуацией обеспечивается путем разработки структуры СОУЭ, соответствующей данному типу здания, выбора технических средств и их размещения с учетом выполнения главного и частного условий безопасности

Своевременное оповещение обеспечивается:
- посредством применения малоинерционных средств обнаружения пожара;
- пожарными извещателями в помещениях, где наиболее вероятно возникновение пожара и на путях возможного распространения продуктов горения;
- предварительным анализом возможных ситуаций для определения максимально допустимого времени срабатывания СОУЭ (от момента обнаружения пожара до подачи сигналов оповещения);
- разработкой структурной схемы СОУЭ и подбором технических средств, обеспечивающих допустимое время срабатывания системы;
- применением поэтапного (неодновременного) оповещения различных групп людей в здании

Оповещение людей о пожаре осуществляется:
- подачей звуковых и (или) световых сигналов в помещениях, где люди могут подвергаться воздействию опасных факторов пожара;
- в помещениях, где могут остаться люди при блокировании эвакуационных путей пожаром

Управление эвакуацией осуществляется посредством:
- передачи по СОУЭ специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих процесс эвакуации;
- трансляции текстов, содержащих информацию о необходимом направлении движения;
включения световых указателей направления эвакуации, световых табло «Выход», систем
- «Бегущая волна», других световых средств индикации направления движения;
- дистанционного открывания дверей дополнительных эвакуационных выходов (оборудованных электромагнитными замками);
- трансляцией речевой информации о необходимости эвакуироваться, о путях эвакуации и действиях, направленных на обеспечение безопасности

СОУЭ функционально связана с системой пожарной сигнализации, выполняющей задачу обнаружения пожара, и включается по её команде

СОУЭ может проектироваться совмещенной с радиотрансляционной сетью здания (в этом случае элементы радиотрансляционной сети и помещение радиоузла должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к соответствующим элементам и диспетчерскому пульту СОУЭ)

СОУЭ классифицируются в зависимости от:
- выполняемых функций (оповещение о пожаре, управление эвакуацией);
- способа оповещения (звуковой, речевой, световой, комбинированный);
- уровня автоматизации;

- избирательности и многовариантности текстов оповещения и схем организации эвакуации;
- уровня взаимодействия с другими системами противопожарной защиты

Системы I типа

Предназначены для оповещения людей, хорошо знакомых с путями эвакуации, в зданиях (частях зданий, помещениях), из которых эвакуируется незначительное количество людей с образованием людских потоков плотностью 1 чел/м² и ниже

Системы II типа

Предназначены для многоэтажных зданий при условии, что на один выход при эвакуации с этажа приходится не более 50 человек

Системы III типа используются применительно:
- к зданиям, где находятся группы людей, существенно различающиеся по степени осведомленности о эвакуационных путях (персонал - посетители) и по способности самостоятельно эвакуироваться (медперсонал - больные, дошкольники — воспитатели и другие);
- к многоэтажным зданиям, где при эвакуации на один выход на лестничную клетку приходится более 50 чел.;
- к крупным зданиям, где одновременная эвакуация людей из всего здания нецелесообразна (пожар в одной зоне оповещения не представляет угрозы для людей в других зонах) или недопустима (на путях эвакуации образуются людские потоки с плотностью 6 чел/м² и более);

Последовательность оповещения людей в различных зонах должна определяться, исходя из условий обеспечения безопасности и с учетом следующих основных требований:
- помещения, где находится персонал, ответственный за эвакуацию, выделяются в самостоятельную зону оповещения, персонал (весь или частично) оповещается в первую очередь;
- в зданиях высотой более 9 этажей, при эвакуации из которых на лестницах образуются людские потоки (плотность 6 чел/м² и более), оповещаются люди на этаже, где возник пожар, на следующем (вышележащем) этаже и на двух последних этажах здания, после этого - в остальных помещениях выше этажа пожара, затем - в помещениях ниже этажа пожара

Интервал задержки оповещения должен составлять 30-40 секунд, но не менее половины времени эвакуации с этажа, на котором возник пожар (чтобы люди смогли покинуть коридор этого этажа до образования плотных людских потоков на лестницах)

Системы IV типа используются в следующих случаях:

- в здании могут находится одновременно 1000 и более человек;

-горизонтальные эвакуационные пути имеют значительную протяженность (90 м и более);

- планировка помещений здания достаточно сложна, что затрудняет ориентировку людей в случае эвакуации при пожаре

Схема включения световых указателей позволяет управлять эвакуацией в случае блокирования пожаром одной из лестниц в здании

Системы V типа предназначены для зданий повышенной этажности, а также многофункциональных зданий меньшей этажности, в которых могут находиться одновременно 2000 человек и более

Остальные условия применения такие же, как и СОУЭ III типа

Техническое исполнение элементов СОУЭ зависит от конкретных функциональных, геометрических и других параметров здания

1. Способы оповещения:
Звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.) – 1 и 2 тип (допускается для 3 – 5 типов);
Речевой (передача специальных текстов) –3 - 5 типы ;
Световой:
а) мигающие оповещатели (допускается для всех типов);
б) оповещатели «Выход» - 2 – 5 типы (допускается для 1 типа);
в) оповещатели с изменяющимся смысловым значением – 5 тип (допускается для 4 типа)

Эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения – 4 тип (допускается для 2, 3 и 5 типов)

2. Разделение здания на зоны пожарного оповещения – 4 и 5 типы (допускается для 3 типа)

3. Обратная связь зон пожарного оповещения с помещением пожарного поста-диспетчерской – 4 и 5 типы (допускается для 3 типа)

4. Возможность реализации нескольких вариантов эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения – 5 тип (допускается для 4 типа)

5. Координированное управление из одного пожарного поста (диспетчерской) всеми системами здания – 5 тип

Для остальных типов – не требуется !!!

Требования ПБ по оснащению зданий, сооружений различными типами СОУЭ

1. Детские дошкольные образовательные учреждения — 1-3 тип
2. Спальные корпуса образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений — 1-3 тип
3. Больницы, специализированные дома престарелых и инвалидов — 2-3 тип
3.1. Психиатрические больницы — 3-5 тип
4. Гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпинги, мотели и пансионаты — 2-5 тип
5. Жилые здания — 1-3 тип
6. Театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и т.д. в закрытых помещениях — 1-5 тип
6.1. Театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами и т.д. на открытом воздухе — 1-2 тип
7. Музеи, выставки, танцевальные залы и т.д. в закрытых помещениях — 2-5 тип
8. Организации торговли — 1, 2, 4, 5 тип
8.1. Торговые залы без естественного освещения — 2, 3 типа
9. Организации общественного питания — 1-5 тип

9.1. Организации общественного питания, находящиеся в подвальном или цокольном этаже — 2, 3 тип

10. Вокзалы — 3-5 тип

11. Поликлиники и амбулатории — 2, 3 тип

12. Организации бытового и коммунального обслуживания — 1-3 тип

13. Физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани — 1-5 тип

14. Общеобразовательные учреждения, образовательные учреждения дополнительного образования, образовательные учреждения начального и среднего профессионального образования — 1-5 тип

15. Образовательные учреждения высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования специалистов — 2-5 тип

16. Учреждения органов управления, проектно-конструкторские, информационные и редакционно-издательские, научные организации, банки, конторы, офисы — 2-3 тип

17. Производственные и складские здания, стоянки для автомобилей, архивы, книгохранилища — 1-3 тип

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ (АУПТ)

СП 5.13130.2009 УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

Приложение А. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией

Таблица А.1 ЗДАНИЯ

1. Здания складов категории В по пожарной опасности с хранением на стеллажах высотой 5,5 м и более

2. Здания складов категории В по пожарной опасности высотой два этажа и более (кроме указанных в п.1)

3. Здания архивов уникальных изданий, отчетов, рукописей и другой документации особой ценности

4. Здания и сооружения для автомобилей:

4.1. Автостоянки закрытого типа

4.1.1. Подземные, надземные высотой 2 этажа и более

4.1.2. Надземные одноэтажные

4.1.2.1. Здания I, II, III степеней огнестойкости

4.1.2.2. Здания IV степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0

4.1.2.3. Здания IV степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С1

4.1.2.4. Здания IV степени огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С2, С3

4.1.3. Здания механизированных автостоянок

4.2. Для технического обслуживания и ремонта

5. Здания высотой более 30 м (за исключением жилых зданий и производственных зданий категории Г и Д по пожарной опасности)

6 Жилые здания:

6.1. Общежития, специализированные жилые дома для престарелых и инвалидов

6.2. Жилые здания высотой более 28 м

7. Одноэтажные здания из легких металлических конструкций с полимерными горючими утеплителями:

7.1. Общественного назначения

7.2. Административно-бытового назначения

8. Здания и сооружения по переработке и хранению зерна

9. Здания общественного и административно-бытового назначения (кроме указанных в п.п.11, 13)

10. Здания предприятий торговли (за исключением помещений, указанных в п.4 настоящих норм, и помещений хранения и подготовки к продаже мяса, рыбы, фруктов и овощей (в негорючей упаковке), металлической посуды, негорючих строительных материалов):

10.1. Одноэтажные (за исключением п.13):

10.1.1. При размещении торгового зала и подсобных помещений в цокольном или подвальном этажах

10.1.2. При размещении торгового зала и подсобных помещений в наземной части здания

10.2. Двухэтажные:

10.2.1. Общей торговой площадью

10.2.2. При размещении торгового зала в цокольном или подвальном этажах

10.3. Трехэтажные и более

10.4. Здания специализированных предприятий торговли по продаже легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (за исключением расфасованного товара в таре емкостью не более 20 л)

11. Автозаправочные станции (в том числе контейнерного типа), а также палатки, магазины и киоски, относящиеся к ним

12. Культовые здания и комплексы (производственные, складские и жилые здания комплексов оборудуются по требованиям соответствующих пунктов настоящего свода правил)

13. Здания выставочных павильонов:

13.1. Одноэтажные (за исключением п.12)

13.2. Двухэтажные и более

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Агрегатная - установка пожаротушения, в которой технические средства обнаружения пожара, хранения, выпуска и транспортирования огнетушащих веществ (ОТВ) конструктивно представляют собой самостоятельные единицы, монтируемые непосредственно на защищаемом объекте

Дежурный режим АУПТ: состояние готовности АУПТ к срабатыванию

Дистанционное включение (пуск) установки: включение (пуск) установки вручную от пусковых элементов, устанавливаемых в защищаемом помещении или рядом с ним, в диспетчерской или на пожарном посту, у защищаемого сооружения или оборудования

Дистанционный пульт управления: располагается в пультовой, обособленном или отгороженном помещении

Дренчерная установка пожаротушения: установка пожаротушения, оборудованная дренчерными оросителями или генераторами пены

Инерционность установки пожаротушения: время с момента достижения контролируемым фактором пожара порога срабатывания чувствительного элемента пожарного извещателя, спринклерного оросителя либо побудительного устройства до начала подачи ОТВ в защищаемую зону

Местный пульт управления: располагается в непосредственной близости от управляемого технического средства АУПТ

Местное включение (пуск) установки: от пусковых элементов, устанавливаемых в помещении насосной станции или станции пожаротушения, а также от пусковых элементов, устанавливаемых на модулях пожаротушения

Модуль пожаротушения: устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения и подачи ОТВ при воздействии пускового импульса на привод модуля

Модульная установка пожаротушения: установка пожаротушения, состоящая из одного или нескольких модулей, объединенных единой системой обнаружения пожара и приведения их в действие, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения и размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним

Модуль пожаротушения: устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения и подачи ОТВ при воздействии пускового импульса на привод модуля

Роботизированный пожарный комплекс (РПК): совокупность нескольких роботизированных установок пожаротушения, объединенных общей системой управления и обнаружения пожара

Секция установки пожаротушения: составная часть установки пожаротушения, представляющая собой совокупность питающих и распределительных трубопроводов, узла управления и расположенных выше него технических средств, предназначенных для подачи в защищаемый объект ОТВ

Спринклерная установка пожаротушения: автоматическая установка пожаротушения, оборудованная спринклерными оросителями

Спринклерно-дренчерная АУП (АУП-СД): спринклерная АУП, в которой применен дренчерный узел управления и технические средства его активации, а подача огнетушащего вещества в защищаемую зону осуществляется только при срабатывании по логической схеме "И" спринклерного оросителя и технических средств активации узла управления

Станция пожаротушения: сосуды и оборудование установок пожаротушения, размещенные в специальном помещении

Узел управления: совокупность технических средств водяных и пенных АУПТ (трубопроводов, запорных и сигнальных устройств, ускорителей (замедлителей) срабатывания, устройств, снижающих вероятность ложных срабатываний, измерительных приборов и прочих устройств), расположеных между подводящим и питающим трубопроводами спринклерных и дренчерных установок водяного и пенного пожаротушения, и предназначенных для контроля состояния и проверки их

работоспособности, а также для пуска ОТВ, выдачи сигнала для формирования командного импульса на управление элементами ПА (пожарными насосами, СОУЭ, вентиляцией и технологическим оборудованием и др.)

Установка локального тушения по объему: установка объемного пожаротушения, воздействующая на часть объема помещения и (или) на отдельную технологическую единицу

Установка локального тушения по поверхности: установка поверхностного тушения, воздействующая на часть площади помещения и (или) на отдельную технологическую единицу

Установка объемного тушения: установка тушения для создания среды, не поддерживающей горение в объеме защищаемого помещения (сооружения)

Установка поверхностного тушения: установка тушения, воздействующая на горящую поверхность

Установка пожаротушения: совокупность стационарных технических средств для тушения пожара за счет выпуска ОТВ

Роботизированная установка пожаротушения (РУПТ): стационарное автоматическое средство, смонтированное на неподвижном основании, состоящее из пожарного ствола, имеющего несколько степеней подвижности и оснащенного системой приводов, а также из устройства программного управления, и предназначенное для тушения и локализации пожара или охлаждения технологического оборудования и строительных конструкций

Автоматическая установка пожаротушения (АУПТ): установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне

Автоматический пуск установки пожаротушения: пуск установки от ее технических средств без участия человека

Автономная – автоматически осуществляет функции обнаружения и тушения пожара независимо от внешних источников питания и систем управления

ХАРАКТЕРИСТИКА ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Огнетушащие составы выбирают прежде всего в зависимости от совместимости их с горючими материалами, а также от оптимальных условий подачи, эффективности действия и экономической целесообразности

Вода - может подаваться в очаг пожара сплошной струей или в распыленном виде, обеспечивает преимущественно охлаждающий эффект

К недостаткам ее как огнетушащего средства следует отнести:
- бурное реагирование с рядом металлов - калий, натрий, кальций и др.
- большая электропроводность и плотность, особенно при наличии в ней солей
- недостаточное смачивание волокнистых материалов
- портит материалы (при пожаре и ложных срабатываниях установок)
- при низкой температуре превращается в лед

Для устранения некоторых недостатков вводят различные добавки – создание водохимических установок

Пена. Наибольшее распространение в настоящее время получила воздушно-механическая (ВМП)

Пена получается путем интенсивного перемешивания водного раствора пено-образователей с воздухом

Огнетушащее действие пены заключается прежде всего в изолирующем эффекте, а также в охлаждении горячей поверхности водой, содержащейся в пене

Применение пены дает следующие преимущества:
- значительное сокращение количества расходуемой воды
- повышенная, по сравнению с водой, смачивающая способность
- способность растекаться по горящей поверхности и, следовательно, возможность покрытия горящей поверхности при подаче пены в одно место (в случае тушения водой необходимо орошать всю горящую поверхность)

Инертные разбавители. Тушение при разбавлении горючей среды инертными разбавителями связано с потерями тепла на нагревание этих разбавителей и снижением скорости теплового эффекта. В качестве огнетушащих средств применяются:
- углекислый газ CO_2
- азот
- аргон
- водяной пар
- летучие ингибиторы (некоторые галогеносодержащие вещества)

При поверхностном тушении “снежной” двуокисью углерода ее разбавляющее огнетушащее действие дополняется охлаждением очага горения. Наибольшее распространение в установках пожаротушения имеет CO_2 . Двуокись углерода не может применяться для тушения некоторых веществ. Так, многие металлы горят в атмосфере CO_2. В этих случаях применяется азот или аргон, но азот может образовать нитриды металлов, обладающие взрывчатыми свойствами

Применение способа объемного тушения ограничивается размерами защищаемого помещения. Нормами установлено, что установками с применением CO_2 можно защищать помещения объемом до 1000 м3:

- в случае очень больших объемов трудно обеспечить подачу требуемого количества газа за допустимое время
- необходимость использования настолько большого числа баллонов со сжатым газом, что их стоимость, расходы на хранение, обслуживание и т.п. могут превысить стоимость защищаемого объекта

Галоидоуглеводороды - являются наиболее перспективными огнетушащими веществами, способными эффективно ингибировать химические реакции в пламени (бромхладоны)

Бромхладоны являются летучими соединениями. Они плохо растворяются в воде, но хорошо смешиваются с органическими растворителями. Наиболее широкое применение нашел хладон 114В2 - тяжелая жидкость со специфическим запахом. Хорошие диэлектрические свойства позволяют тушение электроаппаратуры и проводки под напряжением. Однако хладон 114В2 оказывает токсическое воздействие на организм человека. Максимальные безопасные концентрации в 5 -10 раз выше огнетушащих. в то время как огнетушащие концентрации CO_2 в 2,5 раза превышает опасную для человека

Составы на основе хладонов могут быть рекомендованы для защиты вычислительных центров, архивов, музеев, помещений, обладающих уникальностью и повышенной пожарной опасностью

Порошки. В настоящее время наиболее широкое применение находят порошковые составы на основе бикарбонатов и карбонатов щелочных металлов и аммонийных солей фосфорной кислоты. Для улучшения текучести и устойчивости при хранении порошковых составов в них вводятся различные добавки, предупреждающих их увлажнение

Механизм тушения порошками
- разбавление горючей среды газообразными продуктами разложения порошка или - непосредственно порошковым облаком
- охлаждение зоны горения в результате затрат тепла на нагрев частиц порошка, их частичное испарение и разложение в пламени
- целевая защита при покрытии горящей поверхности
- ингибирущее воздействие на пламя (протекание этого процесса до конца не изучено)

Достоинства порошков:
- высокая огнетушащая способность
- универсальность (способность подавлять горение различных веществ)
- отсутствие порчи материалов
- возможность тушения пожаров при низких температурах
- возможность применения для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением

Недостатки:
- склонность к слеживанию и комкованию
- трудности транспортировки по трубопроводам в установках пожаротушения

КЛАССИФИКАЦИЯ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ

По способу пуска:
- ручная (с местным и дистанционным пуском)
- автоматическая без дублирующего ручного пуска
- автоматическая с дублирующим ручным пуском

По способу тушения:
- объемного пожаротушения
- пожаротушения по площади
- локального пожаротушения

Кроме установок пожаротушения существуют еще и установки предотвращения пожаров (путем введения огнетушащих средств или путем стабилизации режима работы оборудования)

Установки предназначены для тушения пожаров классов А и В по ГОСТ 27331; допускается проектирование АУП для тушения пожаров класса С по ГОСТ 27331, если при этом исключается образование взрывоопасной атмосферы.

Автоматические установки (за исключением автономных) должны выполнять одновременно и функцию пожарной сигнализации. Тип установки пожаротушения, способ тушения, вид ОТВ определяются с учетом пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов, а также особенностей защищаемого оборудования

При устройстве установок пожаротушения в зданиях и сооружениях с наличием в них отдельных помещений, где требуется только пожарная сигнализация, вместо нее (с учетом технико-экономического обоснования) допускается предусматривать защиту этих помещений установками пожаротушения

При срабатывании установки пожаротушения должна быть предусмотрена подача сигнала на управление (отключение) технологическим оборудованием в защищаемом помещении (при необходимости - до подачи ОТВ)

Статья 61. Автоматические установки пожаротушения

Применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения должно обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

- ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок.

Тип автоматической и (или) автономной установки пожаротушения, вид огнетушащего вещества и способ его подачи в очаг пожара определяются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения и параметров окружающей среды

Статья 83. Требования к системам автоматического пожаротушения

Автоматические установки пожаротушения должны быть обеспечены:
- расчетным количеством ОТВ, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении, здании или сооружении;
- устройством для контроля работоспособности установки;

- устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;
- устройством для задержки подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара;
- устройством для ручного пуска установки пожаротушения, за исключением установок пожаротушения, оборудованных оросителями (распылителями), оснащенными замками, срабатывающими от воздействия ОФП

Способ подачи огнетушащего вещества в очаг пожара не должен приводить к увеличению площади пожара вследствие разлива, разбрызгивания или распыления горючих материалов и к выделению горючих и токсичных газов.

Должны быть предусмотрены меры по удалению огнетушащего вещества из помещения, здания и сооружения после его подачи

АУПТ в зависимости от разработанного алгоритма должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на СОУЭ, приборы управления, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием

АУПТ должны обеспечивать автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок

Статья 91. Оснащение помещений, зданий, сооружений и строений, оборудованных АУПТ

Помещения, здания и сооружения, в которых предусмотрена СОУЭ, оборудуются АУПТ в соответствии с уровнем пожарной опасности помещений, зданий и сооружений на основе анализа пожарного риска. Перечень объектов, подлежащих оснащению указанными установками, устанавливается нормативными документами по пожарной безопасности.

АУПТ должны быть оборудованы источниками бесперебойного электропитания.

Статья 102. Требования к огнетушащим веществам

1. ОТВ должны обеспечивать тушение пожара поверхностным или объемным способом их подачи с характеристиками подачи огнетушащих веществ в соответствии с тактикой тушения пожара

2. ОТВ должны применяться для тушения пожара тех материалов, взаимодействие с которыми не приводит к опасности возникновения новых очагов пожара или взрыва

3. ОТВ должны сохранять свои свойства, необходимые для тушения пожара, в процессе транспортирования и хранения

4. ОТВ не должны оказывать опасное для человека и окружающей среды воздействие, превышающее принятые допустимые значения

Статья 104. Требования к автоматическим установкам пожаротушения

1. Автоматические и автономные установки пожаротушения должны обеспечивать ликвидацию пожара поверхностным или объемным способом подачи ОТВ в целях создания условий, препятствующих возникновению и развитию процесса горения

2. Тушение пожара объемным способом должно обеспечивать создание среды, не поддерживающей горение во всем объеме объекта защиты

3. Тушение пожара поверхностным способом должно обеспечивать ликвидацию процесса горения путем подачи ОТВ вещества на защищаемую площадь

4. Срабатывание автоматических и автономных установок пожаротушения не должно приводить к возникновению пожара и (или) взрыва горючих материалов в помещениях зданий, сооружений и на открытых площадках

5. На линии связи и технические средства АУПТ дополнительно распространяются требования, установленные статьей 103 «Требования к автоматическим установкам пожарной сигнализации»

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ВОДЯНОГО И ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Установки автоматического водяного и пенного пожаротушения должны выполнять функцию тушения или локализации пожара

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Ороситель: устройство, предназначенное для тушения, локализации или блокирования пожара путем распыливания воды и (или) водных растворов

Спринклеры ороситель (распылитель): ороситель (распылитель), оснащенный тепловым замком

Тепловой замок: запорный термочувствительный элемент, вскрывающийся при определенном значении температуры

Дренчерный ороситель (распылитель): ороситель (распылитель) с открытым выходным отверстием

Тонкораспыленный поток огнетушащего вещества: поток жидкого огнетушащего вещества со среднеарифметическим диаметром капель 150 мкм и менее

Для помещений, в которых имеется оборудование с открытыми неизолированными токоведущими частями, находящимися под напряжением, при водяном и пенном пожаротушении следует предусматривать автоматическое отключение электроэнергии до момента подачи огнетушащего вещества на очаг пожара

В пределах одного защищаемого помещения следует устанавливать оросители с равными коэффициентами тепловой инерционности (для спринклерных оросителей) и производительности, одинаковым типом и конструктивным исполнением. Допускается в одном помещении со спринклерными оросителями использовать дренчерные оросители водяных завес с параметрами, отличающимися от параметров спринклерных оросителей, при этом все дренчерные оросители должны иметь тождественный коэффициент производительности, одинаковый тип и конструктивное исполнение

В защищаемых помещениях должны быть предусмотрены меры по удалению ОТВ, пролитого при испытании или срабатывании установки пожаротушения

Спринклерные установки водяного и пенного пожаротушения в зависимости от температуры воздуха в помещениях следует проектировать водозаполненными или воздушными

Для одной секции спринклерной установки следует принимать не более 800 спринклерных оросителей всех типов

Время с момента срабатывания спринклерного оросителя, установленного на воздушном трубопроводе, до начала подачи воды из него не должно превышать 180 с

В зданиях с балочными перекрытиями (покрытиями) класса пожарной опасности К0 и К1 с выступающими частями высотой более 0,3 м, а в остальных случаях - более 0,2 м спринклерные оросители следует размещать между балками, ребрами плит и другими выступающими элементами перекрытия (покрытия) с учетом обеспечения равномерности орошения пола

Расстояние от центра термочувствительного элемента теплового замка спринклерного оросителя до плоскости перекрытия (покрытия) должно быть в пределах (0,08 до 0,30) м

Расстояние от оси термочувствительного элемента теплового замка настенного спринклерного оросителя до плоскости перекрытия должно быть в пределах 0,07 - 0,15 м

При устройстве установок пожаротушения в помещениях, имеющих технологическое оборудование и площадки, горизонтально или наклонно установленные вентиляционные короба с шириной или диаметром свыше 0,75 м, расположенные на высоте не менее 0,7 м от плоскости пола, если они препятствуют орошению защищаемой поверхности, следует дополнительно под эти площадки, оборудование и короба установить спринклерные оросители или распылители

В зданиях с односкатными и двухскатными покрытиями, имеющими уклон более 1/3, расстояние по горизонтали от спринклерных оросителей или распылителей до стен и от спринклерных оросителей или распылителей до конька покрытия должно быть:
- не более 1,5 м - при покрытиях с классом пожарной опасности К0;
- не более 0,8 м - в остальных случаях

Номинальная температура срабатывания спринклерных оросителей или распылителей должна выбираться по ГОСТ Р 51043 в зависимости от температуры окружающей среды в зоне их расположения

Предельно допустимая рабочая температура окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей принимается по максимальному значению температуры в одном из следующих случаев:
- по максимальной температуре, которая может возникнуть по технологическому регламенту, либо вследствие аварийной ситуации;
- вследствие нагрева покрытия защищаемого помещения под воздействием солнечной тепловой радиации

При пожарной нагрузке не менее 1400 МДж/м² для складских помещений, для помещений высотой более 10 м и для помещений, в которых основным горючим продуктом являются ЛВЖ и ГЖ, коэффициент тепловой инерционности спринклерных оросителей должен быть менее 80 (м х с)²

Спринклерные оросители или распылители водозаполненных установок можно устанавливать вертикально розетками вверх или вниз либо горизонтально

В местах, где имеется опасность механического повреждения оросителей, они должны быть защищены специальными ограждающими устройствами, не ухудшающими интенсивность и равномерность орошения

В качестве источника водоснабжения установок водяного пожаротушения следует использовать открытые водоемы, пожарные резервуары или водопроводы различного назначения

Присоединение производственного, санитарно-технического оборудования к питающим трубопроводам установок пожаротушения не допускается

В зданиях высотой более 30 м вспомогательный водопитатель рекомендуется размещать в верхних технических этажах

Расчетное количество воды для установок водяного пожаротушения допускается хранить в запасных пожарных резервуарах, в которых следует предусматривать устройства, не допускающие расход пожарного запаса воды на другие нужды

При давлении в наружной сети водопровода менее 0,05 МПа перед насосной установкой следует предусматривать пожарный резервуар, вместимость которого следует определять исходя из расчетных расходов воды и продолжительности тушения пожаров

При определении вместимости резервуара для установок водяного пожаротушения следует учитывать возможность автоматического пополнения резервуаров водой в течение всего времени пожаротушения.

Количество пожарных резервуаров или водоемов должно быть не менее двух, при этом в каждом из них должно храниться 50% объема воды на пожаротушение, при этом подача воды в любую точку пожара должна обеспечиваться из двух соседних резервуаров

или водоемов; при объеме воды 1000 куб. м и менее допускается хранить ее в одном резервуаре.

У мест расположения пожарных резервуаров и водоемов должны быть предусмотрены указатели

Источником водоснабжения установок пенного пожаротушения должны служить водопроводы непитьевого назначения, при этом качество воды должно удовлетворять требованиям технических документов на применяемые пенообразователи. Допускается использование питьевого трубопровода при наличии устройства, обеспечивающего разрыв струи (потока) при отборе воды, т.е. устройства, предотвращающего проникновение пенного раствора в питьевой водопровод

Для установок пенного пожаротушения необходимо предусматривать (кроме расчетного) 100%-ный резерв пенообразователя, который должен автоматически включаться при отсутствии подачи пенообразователя от основного устройства дозирования. Подача резервного пенообразователя должна осуществляться от самостоятельного устройства дозирования

Пенные АУП по сравнению с водяными АУП должны быть обеспечены дополнительными устройствами:

- перекачки пенообразователя из транспортной емкости в баки с пенообразователем;
- баками для пенообразователя;
- автоматического дозирования пенообразователя (при его раздельном хранении);
- слива пенообразователя из бака или раствора пенообразователя из трубопроводов;
- контроля уровня пенообразователя в баке с пенообразователем;
- для перемешивания раствора пенообразователя;
- подачи раствора пенообразователя от передвижной пожарной техники, обеспечивающей максимальный расчетный расход и давление в диктующей секции (с указанием необходимого давления, которое должен обеспечить автонасос)

В качестве устройств автоматического дозирования пенообразователя (при его раздельном хранении) могут использоваться:

- насосы-дозаторы;
- дозаторы диафрагменного типа;
- дозаторы эжекторного типа;
- баки-дозаторы.

В системе дозирования должно быть предусмотрено два насоса-дозатора (рабочий и резервный) либо по одному баку-дозатору, дозатору диафрагменного или эжекторного типа

Расчетный и резервный объемы пенообразователя допускается содержать в одном сосуде

Устройства для перемешивания пенообразователя или готового раствора пенообразователя должны исключать наличие застойных зон и обеспечивать равномерное перемешивание пенообразователя или готового раствора пенообразователя в баке, например, допускается использовать перфорированный трубопровод, проложенный по периметру резервуара на 0,1 м ниже расчетного уровня

Необходимо предусмотреть устройства для отвода воды после срабатывания водяных АУПТ, а также специальную емкость для сбора пролитого и (или) находящегося в трубопроводе раствора пенообразователя после срабатывания пенных АУПТ

Аппаратура управления установок водяного и пенного пожаротушения должна обеспечивать:

а) автоматический пуск рабочих насосов (пожарных и насосов-дозаторов);

б) автоматический пуск резервных насосов (пожарного и насоса-дозатора) в случае отказа пуска или невыхода рабочих насосов на режим в течение установленного времени;

в) автоматическое включение электроприводов запорной арматуры;

г) автоматический пуск и отключение дренажного насоса, жокей-насоса;

д) местный, а при необходимости дистанционный пуск и отключение насосов (за исключением спринклерных систем);
е) автоматическое или местное управление устройствами компенсации утечки огнетушащего вещества и сжатого воздуха из трубопроводов и гидропневматических емкостей;
ж) автоматический контроль:
- соединительных линий запорных устройств с электроприводом на обрыв;
- соединительных линий приборов, регистрирующих срабатывание узлов управления, формирующих команду на автоматическое включение пожарных насосов и насосов-дозаторов на обрыв и короткое замыкание;
з) автоматический контроль аварийного уровня в резервуаре, в дренажном приямке, в емкости с пенообразователем при раздельном хранении;
и) автоматический контроль давления в гидропневмобаке;
к) временную задержку на запуск установки пожаротушения (при необходимости)

В установках объемного пенного пожаротушения для защищаемых помещений с возможным пребыванием людей следует предусматривать устройства переключения автоматического пуска установки на дистанционный с выдачей светового и звукового сигналов об отключении автоматического пуска в помещении пожарного поста
В помещениях, защищаемых установками объемного пенного пожаротушения, и перед входами в них должна предусматриваться сигнализация в соответствии с ГОСТ 12.4.009 и ГОСТ Р 12.3.046. Смежные помещения, имеющие выход только через защищаемые помещения, должны быть оборудованы аналогичной сигнализацией. Световые пожарные оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие при естественном и искусственном освещении и быть невоспринимаемыми в выключенном состоянии

Перед входами в защищаемые помещения необходимо предусматривать световую сигнализацию об отключении автоматического пуска установки

Аппаратура управления автоматическими установками пожаротушения тонкораспыленной водой (далее - установки) должна обеспечивать:

а) дистанционный пуск установки (у входов в защищаемое помещение);

б) автоматический контроль соединительных линий управления пусковыми устройствами и цепей пусковых устройств на обрыв

Устройства дистанционного пуска установок следует размещать у эвакуационных выходов снаружи защищаемого помещения. Указанные устройства должны быть защищены в соответствии с ГОСТ 12.4.009

Размещение устройств дистанционного пуска допускается в помещениях пожарного поста или другом помещении с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство

ФЗ-123

Приложение В. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ АУП ПРИ ПОВЕРХНОСТНОМ ПОЖАРОТУШЕНИИ ВОДОЙ И ПЕНОЙ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ

Приложение Г. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ ВЫСОКОКРАТНОЙ ПЕНОЙ

Автоматические установки водяного пожаротушения (Водяные АУПТ)

Тушение основано на резком охлаждении зоны горения, с которой взаимодействует масса мелкораздробленной воды, подаваемой через насадки с разбрызгивающими устройствами

Ими тушат или локализуют до 96% пожаров

По типу оросителей классифицируются:

- спринклерные
- дренчерные

- лафетными стволами

По времени срабатывания:

Быстродействующие - продолжительность срабатывания до 3 секунд

Среднеинерционные - до 30 секунд

Инерционные - от 30 до 180 секунд

По продолжительности действия:

- средней продолжительности - до 30 мин
- длительного действия - от 30 до 60 мин

Общие сведения об автоматических установках водяного пожаротушения

Водозаполненная АУПТ – установка, у которой подводящий, питательный и распределительный трубопроводы заполнены водой (применяют только в диапазоне положительных температур)

Воздушнозаполненная АУПТ – установка, у которой подводящий трубопровод заполнен водой, а питательный и распределительный трубопроводы заполнены воздухом (применяют только в диапазоне отрицательных температур)

Водовоздушная АУПТ – установка, у которой подводящий трубопровод заполнен водой, а питательный и распределительный трубопроводы периодически, в зависимости от времени года, заполняются водой или воздухом (применяют как в диапазоне положительных, так и отрицательных температур)

Технические требования к установкам

- должны обеспечивать заданное время срабатывания
- должны быть оснащены автоматическим водопитателем или импульсным устройством, поддерживающим установку в режиме ожидания под давлением, до включения основного водопитателя
- должны иметь устройства для формирования командного импульса на отключение технологических систем (оборудования, вентиляции, кондиционирования воздуха)
- должны иметь устройства ручного отключения насосов в помещении насосной станции пожаротушения

Спринклерные установки

Предназначены для местного (локального) тушения пожаров, возникающих в помещениях с обычной степенью пожарной опасности

Спринклер выполняет две функции – датчика пожара и оросителя

Применяются в помещениях, где температура в течение года не ниже +4°С (система постоянно заполнена водой)

Нормативная площадь тушения 120…360 кв.м

Принцип действия

Вскрывается легкоплавкий замок

Вода из распределительной сети подается в очаг пожара

Вода через насадок ударяется о розетку и дробится, образуя распыленную вертикальную струю (в виде конуса), имеющую в основании круг площадью 9…12 кв.м

Питание сети в начале тушения осуществляется от пневмобака или импульсного устройства

По мере расходования воды из сети давление в ней падает, срабатывает контрольно-пусковой узел, открывая доступ воде в сеть из магистральной линии и подается сигнал на щит управления и контроля с помощью универсального сигнализатора давления

Электроконтактный манометр включает электродвигатель насоса и открывает электрозадвижку

Вода из водопровода подается насосом в сеть
Выбор спринклера по температуре плавления замка производится в зависимости от максимально возможной температуры в защищаемом объеме
Бесцветный - 72°С, белый – 93, синий – 141, красный – 182

Дренчерные установки

Дренчер отличается от спринклера отсутствием легкоплавкого замка с рычагами и клапана, закрывающего выходное отверстие
Предназначены для одновременного тушения пожара по всей защищаемой площади, создания водяных завес, а также орошения строительных конструкций, резервуаров с нефтью, технологического оборудования и т.д.

Использование при защите производственных и складских помещений целесообразно при наличии в них веществ и материалов, требующих повышенных удельных расходов воды

Виды пуска (включения)

- гидравлический - вскрываются спринклерные оросители, установленные на побудительном трубопроводе, вода выходит из побудительной сети, давление падает, срабатывает клапан группового действия. Вода из сети поступает к дренчерам
- электрический – срабатывает система пожарной сигнализации, открывается электрозадвижка, установленная на побудительном трубопроводе
- тросовый - распадаются легкоплавкие замки тросовой побудительной системы, трос обрывается, открывается тросовый клапан, установленный на побудительном трубопроводе

Принципы проектирования

Целесообразно применять в помещениях с высотой не более 10 м. Эффективность резко уменьшается из-за несвоевременного вскрытия, относа воды в сторону от очага, испарения воды в полете. Орошаемая площадь уменьшается, расход воды увеличивается

По результатам анализа пожарной опасности определяют требуемый удельный расход воды и расчетное время тушения (время работы установки)

Выбирают схему размещения оросителей и трассировки трубопроводов, которые подразделяются на оросительные (рядки) и питательные (подвод воды). Рядки позволяют обеспечить равномерность распределения воды по оросителям

Решается задача подачи воды к самым удаленным и высоко расположенным оросителям

На выбор места расположения оросителей и зависящей от этого трассировки трубопроводов влияют форма перекрытия (покрытия), его огнестойкость и компоновка технологического оборудования

Размещение оросителей - наиболее вероятные места сосредоточения продуктов горения – между несущими балками, ребрами жесткости, в кессонах (в целях обеспечения быстрого вскрытия)

Для ускорения срабатывания рекомендуется поперек пролетов здания встраивать вертикальные перегородки

Необходимо обеспечить перекрытие струями защищаемой площади (карта орошения) в зависимости от паспортного значения площади орошения спринклера. Помещение разбивается на квадраты (оросители располагают в центре)

В зданиях с перекрытиями из горючих и трудногорючих материалов с высотой выступающих частей более 200 мм и с перекрытиями из негорючих материалов с высотой выступающих частей более 320 мм спринклеры устанавливают в каждом пролете (между балками, фермами)

Расстояние между спринклерами и стенами (перегородками) из горючих материалов не должно превышать 1200 мм. В зданиях с односкатными и двухскатными покрытиями с уклоном более 1\3, расстояние по горизонтали от спринклеров до стен и конька не должно превышать 1500 мм при покрытиях из негорючих материалов и 800 мм при покрытиях из горючих и трудногорючих материалов

В местах возможного механического повреждения спринклеры должны быть защищены предохранительными сетками

В пределах одного защищаемого помещения не допускается установка спринклеров с различными диаметрами выходного отверстия

При площади защищаемого помещения более 7000 кв.м систему делят на секции не более 800 спринклеров. На каждом этаже предусматривается отдельная секция. Каждая секция должна иметь свой контрольно-сигнальный клапан

Подводящие трубопроводы рекомендуется проектировать кольцевыми. Если в группе не более 3 узлов управления, питание их допускается тупиковыми. Трубопроводы разделяют задвижками на ремонтные участки так, чтобы при аварии одного из участков отключалось не более трех узлов управления

Расстояние между рядками – сторона рассчитанного квадрата. На одной ветви рядка допускается устанавливать не более 6 спринклеров с диаметром выходного отверстия до 12 мм, при большем диаметре – не более 4

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой

Тонкораспыленная вода – струя со средним диаметром капель до 100 мкм

Предназначены для поверхностного тушения пожаров класса А и В

В качестве огнетушащего вещества применяется вода, вода с добавками, газоводяная смесь

Модульная установка пожаротушения состоит из одного или нескольких модулей, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения, размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним и объединенных единой системой тушения

Принцип действия основан на создании газоводяной смеси

Тушение происходит в результате влияния двух факторов – охлаждения зоны горения и флегматизации газопаровоздушной среды

Газоводяная смесь абсолютно безопасна для человека, при работе поглощает дым, очищает воздух в помещении и на путях эвакуации

Распыляемая в виде тумана вода ложится на поверхность тонким слоем, который затем быстро испаряется

Наиболее эффективен для противопожарной защиты объектов, на которых предъявляются повышенные требования к сохранности защищаемого имущества от побочного воздействия воды

Модуль состоит из:

- баллона с огнетушащим веществом под давлением
- баллона для газа-вытеснителя (например, CO2) с рабочим давлением
- запорно-пускового устройства
- устройства подачи газа-вытеснителя
- устройства подачи газоводяной смеси к разводящим магистралям

Работает в режиме автоматического запуска от:

- извещателей
- сигнально-пусковых устройств
- в автономном режиме

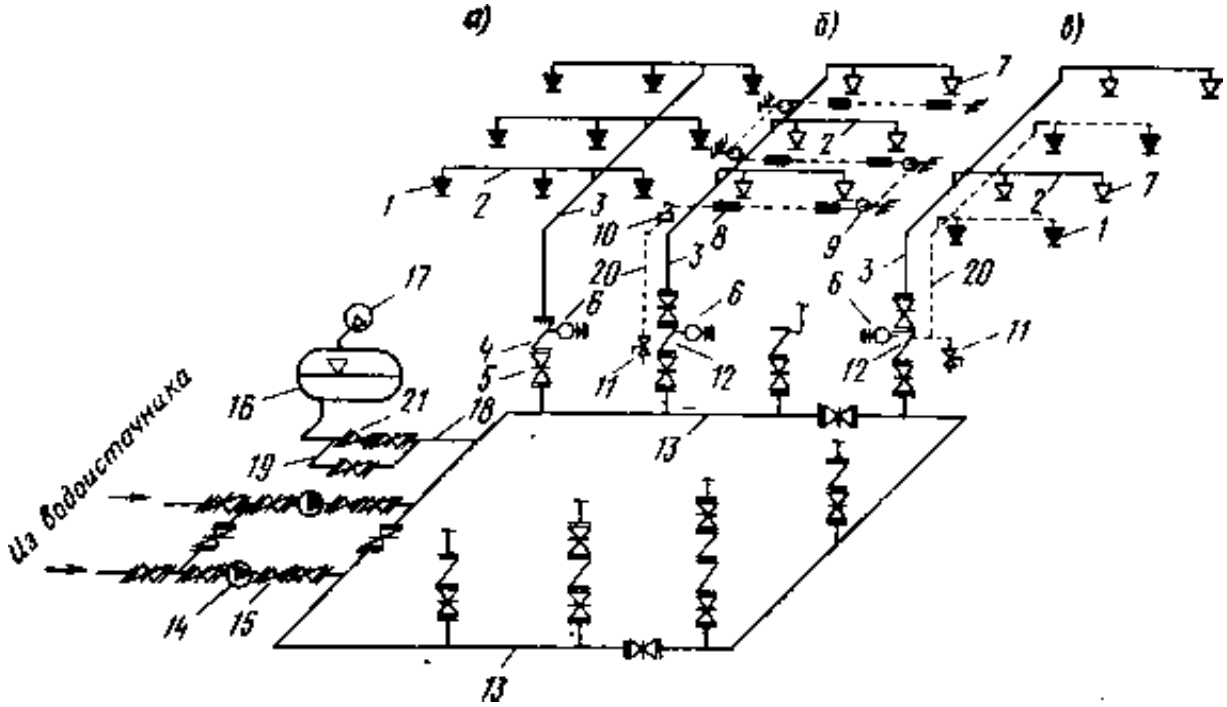
Технические требования, предъявляемые к установкам пожаротушения тонкораспыленной водой изложены в СП-5.13130.2009

Быстродействующие автоматические пожаротушащие системы

Предназначены для поверхностного тушения пожара. Инерционность быстродействующей автоматической пожаротушащей системы составляет 3 секунды с момента подачи на нее сигнала о пожаре. Система выполняется с электромагнитным, механическим и гидравлическим приводами

Основным элементом системы, обеспечивающим такую инерционность, является быстродействующий клапан

Принципиальная схема установки водотушения



а — спринклерная секция
б — дренчерная секция с побудительной тросовой системой
в — дренчерная секция с побудительной спринклерной системой

1 — ороситель спринклерный; 2 — распределительный трубопровод;
3 —питательный трубопровод; 4 — контрольно-сигнальный клапан;
5 — задвижка; 6 — сигнальный прибор; 7 — ороситель дренчерный;
8 — легкоплавкий тросовый замок; 9 — ролик натяжения троса;
10 —побудительный клапан; 11 — кран ручного включения;
12 — клапан группового действия; 13 — подводящий трубопровод;
14 — основной водопитатель (насос); 15 — обратный клапан;
16 — автоматический водопитатель; 17 — компрессор;
18 — трубопровод, подающий воду из автоматического водопитателя;
19 — трубопровод для заполнения автоматического водопитателя;
20 — побудительный трубопровод; 21 — обратный клапан

Основные положения

Установки автоматического водяного и пенного пожаротушения должны выполнять функцию тушения или локализации пожара.

Водяные и пенные АУП подразделяются на спринклерные, дренчерные, спринклерно-дренчерные, роботизированные и АУП с принудительным пуском

Продолжительность работы пенных АУП с пеной низкой и средней кратности при поверхностном пожаротушении следует принимать: 25 мин. для помещений группы 7; 15 мин. - для помещений категорий А, Б и В1 по взрывопожарной опасности; 10 мин. - для помещений категорий В2 и В3 по пожарной опасности

Для установок пожаротушения, в которых используется вода с добавкой смачивателя на основе пенообразователя общего назначения, интенсивность орошения и расход принимаются в 1,5 раза меньше, чем для водяных

Продолжительность работы пенных АУПТ с пеной низкой и средней кратности при поверхностном способе пожаротушения следует принимать:
- 10 мин. - для помещений категорий В2 и В3 по пожарной опасности;
- 15 мин. - для помещений категорий А, Б и В1 по взрывопожарной и пожарной опасности;
- 25 мин. - для помещений группы 7

В группе 6 тушение резины, РТИ, каучука и смол рекомендуется осуществлять водой со смачивателем или низкократной пеной.

Пенные АУПТ должны отвечать требованиям ГОСТ Р 50588

АУПТ, кроме спринклерных, должны быть оснащены ручным пуском:
- дистанционным - от устройств, расположенных у входа в защищаемое помещение, и при необходимости - с пожарного поста;
- местным - от устройств, установленных в узле управления и (или) в насосной станции пожаротушения.

Устройства ручного пуска должны быть защищены от случайного приведения их в действие и механического повреждения и должны находиться вне возможной зоны горения

АУПТ должны быть обеспечены запасом оросителей в количестве не менее 10% от числа смонтированных и не менее 2% от этого же числа для проведения испытаний

Для идентификации места загорания защищаемый объект может быть условно разделен на отдельные зоны; в качестве идентифицирующего устройства могут использоваться телевизионные камеры и матричные световые датчики с адресным указанием очага пожара, адресные автоматические пожарные извещатели, сигнализаторы потока жидкости или спринклерные оросители с контролем пуска

В защищаемых помещениях должны быть предусмотрены меры по удалению ОТВ, пролитого при испытании или срабатывании установки пожаротушения

Спринклерные установки водяного и пенного пожаротушения в зависимости от температуры воздуха в помещениях следует проектировать водозаполненными или воздушными

Для одной секции спринклерной установки следует принимать не более 800 спринклерных оросителей всех типов. При использовании сигнализаторов потока жидкости или оросителей с контролем состояния количество спринклерных оросителей может быть увеличено до 1200

Время с момента срабатывания спринклерного оросителя, установленного на воздушном трубопроводе, до начала подачи воды из него не должно превышать 180 с

Максимальное рабочее пневматическое давление в системе питающих и распределительных трубопроводов спринклерной воздушной и спринклерно-дренчерной воздушной АУП должно выбираться из условия обеспечения инерционности установки не более 180 с

Продолжительность заполнения спринклерной воздушной или спринклерно-дренчерной воздушной секции АУП воздухом до рабочего пневматического давления должна быть не более 1 ч

Номинальная температура срабатывания спринклерных оросителей или распылителей должна выбираться по ГОСТ Р 51043 в зависимости от температуры окружающей среды в зоне их расположения

Предельно допустимая рабочая температура окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей принимается по максимальному значению температуры в одном из следующих случаев:

- по максимальной температуре, которая может возникнуть по технологическому регламенту, либо вследствие аварийной ситуации;
- вследствие нагрева покрытия защищаемого помещения под воздействием солнечной тепловой радиации

Спринклерные оросители или распылители водозаполненных установок можно устанавливать вертикально розетками вверх или вниз либо горизонтально; в воздушных установках - только вертикально розетками вверх или горизонтально

В местах, где имеется опасность механического повреждения оросителей, они должны быть защищены специальными ограждающими устройствами, не ухудшающими интенсивность и равномерность орошения

В спринклерных АУПТ на питающих и распределительных трубопроводах диаметром DN 65 и более допускается установка пожарных кранов

Секция спринклерной установки с более 12 пожарными кранами должна иметь два ввода. Для спринклерных установок с двумя секциями и более второй ввод с задвижкой допускается осуществлять от смежной секции. При этом над узлами управления необходимо предусматривать задвижку с ручным приводом и между этими узлами управления установить разделительную задвижку, а подводящий трубопровод должен быть закольцован.

Присоединение производственного, санитарно-технического оборудования к питающим трубопроводам установок пожаротушения не допускается

Общие требования к дренчерным АУПТ и водяным завесам

Автоматическое включение дренчерных установок следует осуществлять по сигналам от одного из видов технических средств или по совокупности сигналов этих технических средств:

- пожарных извещателей установок пожарной сигнализации;
- побудительных систем;
- спринклерной АУПТ;
- датчиков технологического оборудования

Требования к водяным завесам

Для нескольких функционально связанных дренчерных водяных завес допускается предусматривать один узел управления.

Включение дренчерных завес должно обеспечиваться как автоматически, так и вручную (дистанционно или по месту)

Допускается подключать к питающим и распределительным трубопроводам спринклерных АУПТ дренчерные завесы для защиты дверных и технологических проемов через автоматическое или ручное запорное устройство, а к подводящим - дренчерную АУПТ через автоматическое запорное устройство

Если водяная завеса предназначена для повышения огнестойкости стен, то используются две нитки с оросителями, каждая из которых монтируется с противоположной стороны стены на расстоянии от стены не более 0,5 м; удельный расход каждой завесы не менее 0,5 л/(с х м). В работу включается та нитка, со стороны которой регистрируется пожар.

Тамбур-шлюзы в противопожарных преградах должны быть защищены дренчерными завесами с удельным расходом не менее 1 л/(с х м). Как правило, завесы должны устанавливаться внутри тамбура; с учетом специфических условий объекта защиты они могут быть предусмотрены в две нитки как внутри, так и снаружи

Технические средства местного включения (ручные пожарные извещатели или кнопки) должны располагаться непосредственно у защищаемых проемов и (или) на ближайшем участке пути эвакуации

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой (далее по тексту - АУПТ-ТРВ) применяются для поверхностного и локального по поверхности тушения очагов пожара классов А, В по ГОСТ 27331 и электроустановок под напряжением не выше указанного в ТД на данный вид АУПТ-ТРВ

В АУПТ-ТРВ могут использоваться модульные установки закачного типа, с наддувом (оснащенные баллоном с газом-пропеллентом) или с газогенерирующим зарядом

Конструкция газогенерирующего элемента должна исключать возможность попадания в огнетушащее вещество каких-либо его фрагментов

Запрещается применение газогенерирующих элементов в качестве вытеснителей огнетушащего вещества при защите модульными установками ТРВ культурных ценностей

В модульных АУПТ в качестве газа-вытеснителя могут использоваться воздух, углекислота и инертные газы (в газообразном и сжиженном агрегатном состоянии).

Допускается применение газогенерирующих элементов, прошедших промышленные испытания и рекомендованных к применению в пожарной технике. Конструкция газогенерирующего элемента должна исключать возможность попадания каких-либо его фрагментов в огнетушащее вещество или в окружающее пространство

Трубопроводы водозаполненных установок должны быть выполнены из оцинкованной или нержавеющей стали

Допускается применение неоцинкованных труб из стали по ГОСТ 3262, ГОСТ 8732, ГОСТ 8734 и ГОСТ 10704:

- если диаметр выходного отверстия распылителя 8 мм и более;
- если на входе каждой ветви распределительного трубопровода установлен фильтрующий элемент с ячейкой фильтра не менее чем в 5 раз меньше внутреннего диаметра используемых на распределительной сети распылителей

Продолжительность подачи ТРВ должна быть достаточной, чтобы сгорела пожарная нагрузка, находящаяся в "мертвых" зонах, не доступных для диспергируемого потока ОТВ

Спринклерные АУПТ с принудительным пуском

В АУПТ-ПП используются спринклерные оросители, оснащенные устройством автоматического и дистанционного принудительного срабатывания теплового замка (устройством принудительного пуска).

Допускается использовать спринклерные оросители с устройством принудительного пуска, оснащенные устройством контроля срабатывания.

Импульс на срабатывание спринклерных оросителей с принудительным пуском может осуществляться автоматически от сигнализаторов потока жидкости, оросителей с контролем пуска, от установок пожарной сигнализации или иного побудительного привода либо оператором с пульта управления

Спринклерно-дренчерные АУПТ

Спринклерные оросители всех видов спринклерно-дренчерных АУПТ, эксплуатирующиеся при температурах 5 °С и выше, можно устанавливать в любом монтажном положении (вертикально розетками вверх или вниз либо горизонтально).

Спринклерные оросители этих установок, эксплуатирующиеся при температурах ниже 5 °С, должны устанавливаться только вертикально розетками вверх или горизонтально

Сигнал на отключение компрессора должен подаваться при срабатывании автоматического или ручного пожарного извещателя либо при срабатывании спринклерного оросителя

Температура срабатывания и коэффициент тепловой инерционности автоматических тепловых извещателей должны быть не более температуры срабатывания и коэффициента тепловой инерционности термочувствительного элемента используемых спринклерных оросителей; остальные виды автоматических извещателей должны быть менее инерционны, чем инерционность термочувствительного элемента используемых спринклерных оросителей

Автоматические установки пенного пожаротушения (Пенные АУПТ)

Классификация

По конструктивному исполнению:
Спринклерные
Дренчерные

По способу тушения:
- установки пожаротушения по площади
- установки объемного пожаротушения

По продолжительности действия установки:
- кратковременного действия (не более 10 минут)
- средней продолжительности (не более 15 минут)
- длительного действия (не более 25 минут)

По кратности пены:
- низкой кратности (5 - 20)
- средней кратности (20-200)
- высокой кратности (> 200)

Классификация пенообразователей

В зависимости от применения:
- общего назначения - используются для получения огнетушащей пены и растворов смачивателей (ПО-6К, ПО-3АИ, ТЭАС)
- целевого назначения – используются для получения пены при тушении нефтепродуктов и горючих жидкостей различных классов, пожаро-взрывоопасных объектов, а также для применения с морской водой (САМПО, ПО-6НП, ФОРЭТОЛ, «Универсальный», «Морской»)

В зависимости от химического состава:
- синтетические углеводородные
- синтетические фторсодержащие

Применяются также пенообразователи на протеиновой основе, в том числе содержащие фторированные поверхностно-активные вещества

Виды пенообразователей

ПО-3АИ – на основе сланцевых поверхностно-активных веществ, ингибированных специальными добавками, вследствие чего он обладает низкой коррозионной активностью и способностью к биологической растворимости

Из 3%-го водного раствора можно получить ВМП любой кратности

САМПО (С – спирт, А – алкил, М – мочевина, ПО - пенообразователь)

Можно тушить горящий ацетон

Своей основой имеет поверхностно-активные вещества сланцевого происхождения, ингибированные специальными добавками

ТЭАС (триэтиламиновые соли) – 25%-ный водный раствор триэтиламиновых солей первичных алкилсульфатов

ФОРЭТОЛ (Ф – фторированный, ОР – органический, ЭТОЛ – спирт «этанол»). Для тушения спиртов

Состоит из полиакриловой кислоты, перфторированного поверхностно-активного вещества акрилсульфатов и ингибитора коррозии

Оросители

Механические пенообразующие устройства для получения пены низкой кратности центробежного типа для распыления жидкости с входом ее в ороситель по эвольвентной кривой

Струя пенообразующего раствора закручивается в корпусе и выходит через выходные отверстия в виде капельного потока с углом раскрытия 90°

Генераторы

Устройства для получения пены средней кратности (сеточные)

При попадании водного раствора пенообразователя в центробежный распылитель образуется капельный поток, который при движении в корпусе генератора подсасывает воздух через конфузорную часть

Поступающий на пакет сеток поток образует ВМП

Применяются в основном для защиты резервуаров с нефтепродуктами

Дозаторы

Способ объемного дозирования заключается в смешении в резервуаре воды и пенообразователя в определенных пропорциях

Дозирование заключается в подаче ПО из емкости в поток воды напорного водопровода основного насоса через дроссельную шайбу насосом-дозатором

Источником водоснабжения установок пенного пожаротушения должны служить водопроводы непитьевого назначения, при этом качество воды должно удовлетворять требованиям технических документов на применяемые ПО

Допускается использование питьевого трубопровода при наличии устройства, обеспечивающего разрыв струи (потока) при отборе воды, т.е. устройства, предотвращающего проникновение пенного раствора в питьевой водопровод

Для установок пенного пожаротушения необходимо предусматривать (кроме расчетного) 100 %-ный резерв ПО, который должен автоматически включаться при отсутствии подачи ПО от основного устройства дозирования

Подача резервного ПО должна осуществляться от самостоятельного устройства дозирования

Пенные АУПТ по сравнению с водяными АУПТ должны быть обеспечены дополнительными устройствами:

- перекачки пенообразователя из транспортной емкости в баки с ПО
- баками для ПО
- автоматического дозирования ПО (при его раздельном хранении)
- слива ПО из бака или раствора ПО из трубопроводов
- контроля уровня ПО в баке
- для перемешивания раствора ПО
- подачи раствора ПО от передвижной пожарной техники, обеспечивающей
- максимальный расчетный расход и давление в диктующей секции (с указанием необходимого давления, которое должен обеспечить автонасос)

В качестве устройств автоматического дозирования пенообразователя (при его раздельном хранении) могут использоваться:
- насосы-дозаторы;
- дозаторы диафрагменного типа;
- дозаторы эжекторного типа;
- баки-дозаторы

Устройства для перемешивания ПО или готового раствора должны исключать наличие застойных зон и обеспечивать равномерное перемешивание в баке, например, допускается использовать перфорированный трубопровод, проложенный по периметру резервуара на 0,1 м ниже расчетного уровня

Максимальный срок восстановления расчетного объема огнетушащего вещества следует принимать согласно СП 8.13130.2009

Необходимо предусмотреть устройства для отвода воды, а также специальную емкость для сбора пролитого и (или) находящегося в трубопроводе раствора пенообразователя после срабатывания установок

Помещение для хранения пенообразователя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005, рекомендациям «Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров» и СНиП 41-01—2003

Спринклерные и дренчерные установки

При возникновении пожара расплавляется тепловой замок пенного оросителя и жидкость начинает двигаться по трубопроводам

После вскрытия пенных оросителей пенообразующий раствор из автоматического питателя через запорно-пусковой узел и обратный лапан поступает к оросителям, в которых образуется воздушно-механическая пена (ВМП), и распределяется по защищаемой площади

Во время расходования пенообразующего раствора из емкости автоматического питателя включается насос, подающий воду из основного водопитателя

После понижения давления в емкости автоматического питателя до заданного значения питатель отключается, и вода начинает течь по трубопроводам, в которые из дозирующего устройства поступает пенообразователь

Полученный раствор транспортируется к пенным оросителям

Установки объемного пожаротушения

При возникновении пожара в кабельном туннеле пожарный извещатель подает сигнал на приемную станцию и через щит управления формируется импульс на включение запорно-пускового узла секции, защищающей соответствующий отсек туннеля

Вода из резервуара через всасывающий трубопровод насосом подается в напорный трубопровод

В этот же трубопровод подается пенообразователь от дозатора

Раствор из водовоздушного бака, находящегося постоянно под давлением, поступает через обратный клапан к пеногенераторам, где образуется воздушно-механическая пена средней кратности

По мере расходования пенообразующего раствора давление в водовоздушном баке падает и электроконтактный манометр подает импульс на включение насосной установки.

После выхода насоса основного водопитателя на рабочий режим водовоздушный бак обратным клапаном отключается от сети

Пенообразующий раствор поступает в напорный трубопровод, затем в распределительный трубопровод к секционному трубопроводу и генераторам пены

Установки для защиты резервуаров

При пожаре в резервуаре срабатывает датчик, сигнал от которого поступает на приемную станцию и от нее на щит управления, где формируются командные импульсы по линиям станции пожаротушения на включение запорно-пускового узла, насосов и приборов световой и звуковой сигнализации на диспетчерский пункт объекта и в пожарную охрану

Извещатели размещают по периметру резервуара на расстоянии не более 25 м друг от друга

Устанавливают не менее двух извещателей

После включения установки один из насосов подает воду из водоисточника в дозатор, где в поток воды вводится определенное количество ПО (из резервуара с ПО)

Полученный раствор поступает (в магистральный растворопровод, а затем в кольцевой растворопровод и) к генераторам пены, а через них на поверхность горящей жидкости

Автоматические установки газового пожаротушения (Газовые АУПТ)

Основные объекты применения установок газового тушения:

- помещения трансформаторных подстанций напряжением > 500кВт
- маслоподвалы
- гидрогенераторы и генераторы с водопроводным охлаждением ТЭЦ, ГРЭС
- окрасочные цехи, склады огнеопасных жидкостей
- моторные и топливные отсеки кораблей, самолетов, тепловозов, электровозов
- помещения вычислительных центров, АТС и т.д.

В составе установки пожаротушения должен быть 100 % резервный состав огнетушащего вещества

Нормативный документ - НПБ 22-96

Классификация

По способу пуска
- электрический
- пневматический
- механический (тросовый)
- комбинированный

По методу тушения
- установки объемного пожаротушения
- установки локально-объемного пожаротушения

По способу хранения огнетушащего вещества
- под давлением
- без давления

По принципу построения
- централизованные - содержащие батареи (модули) с газовым огнетушащим составом (ГОС), размещенные в станции пожаротушения, и предназначенные для защиты двух и более помещений
- модульные – содержащие один или несколько модулей с ГОС, размещенных непосредственно в защищаемом помещении или рядом с ним

Основные понятия

Модуль пожаротушения – устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения и подачи ГОС при воздействии пускового импульса на привод модуля
Батарея газового пожаротушения – группа модулей, объединенных общим коллектором и устройством ручного пуска, позволяющих осуществлять выпуск ГОС из группы или отдельных модулей
Изотермический резервуар – сосуд, снабженный холодильным агрегатом или реконденсатором
Газовый огнетушащий состав – огнетушащее вещество, которое при тушении пламени находится в газообразном состоянии и представляет собой индивидуальное химическое соединение или смесь из них. В зависимости от механизма тушения подразделяют на:
- инертные разбавители - снижают содержание кислорода в зоне горения и образуют в ней инертную среду (инертные газы – двуокись углерода, азот, гелий, аргон и их смеси)
- ингибиторы - тормозят процесс горения (галоидоуглеводороды и их смеси с инертными газами)

Газовые огнетушащие составы

хладон 125 (C_2F_5H)
хладон 318Ц ($C_4F_8Ц$)
шестифтористая сера (SF_6)
элегаз
двуокись углерода (CO_2)
комбинированный состав
аргон
азот

Азот N_2 – газ без цвета и запаха, немного легче воздуха
Огнетушащий эффект - разбавление продуктов реакции в зоне горения до такого содержания кислорода, при котором горение становится невозможным
CO_2 – в обычных условиях бесцветный газ без запаха и вкуса
Углекислота, выбрасываемая в виде снега, оказывает резкое охлаждающее воздействие на очаг горения, а после превращения в газ – еще и разбавляющее
Состав «3,5» - при хранении в баллонах под давлением представляет собой смесь 30% сжиженной углекислоты и 70% бромистого этила C_2H_5Br
Составы СЖБ – смесь составов БФ-1 (84% бромэтила и 16% фреона 114В2), БФ-2 (73% бромэтила и 27% фреона 114В2) и БМ (70% бромэтила и 30% бромистого метилена). Тушение пожаров достигается за счет торможения реакции горения
Азотно-фреоновые и углекислотно-фреоновые смеси весьма эффективны при тушении огнеопасных жидкостей, горючих газов
Фреоны используют также для защиты вычислительных центров, хранилищ

сжиженного газа и других хранилищ

Компоненты газовых АУПТ с электропуском типа БАЭ и УАГЭ

Насадок розеточный – для выпуска огнетушащего вещества. Бывают двух видов: с одним выходным отверстием и с двумя

Распределительный трубопровод – трубопровод с установленными оросителями, проложенный в пределах защищаемого помещения

Магистральный трубопровод – трубопровод, соединяющий распределительное устройство и распределительный трубопровод

Станционный коллектор – трубопровод, соединяющий секционный коллектор с распределительным устройством

Секционный коллектор – трубопровод от секционного предохранителя до запорного клапана, к которому присоединены головки баллонов

Рабочие баллоны – баллоны с огнетушащим веществом (40-литровые транспортные баллоны). Объединяются в наборные секции, состоящие из 4-х баллонов.

Количество секций в установке зависит от огнетушащего вещества и защищаемого объема

Пусковые баллоны – баллоны со сжатым воздухом, которые используются для запуска рабочих

Баллон–ресивер – баллон, предназначенный для поддержания давления в пусковых баллонах и продувки трубопроводов после срабатывания установки и при ТО (давление 100кг/см²)

Зарядная станция – компрессор для зарядки баллона ресивера

Распределитель воздуха - используется при продувке трубопроводов

Головка-затвор - для автоматического выпуска вещества из баллона и зарядки опорожненного. Может открываться вручную, с помощью пневматики, или при подрыве пиропатрона при нагревании

Головка автоматическая для выпуска заряда – для запирания рабочего баллона с помощью мембраны и автоматического выпуска огнетушащего вещества

Распределительное устройство с ручным, электрическим или пневматическим пусками

Запорный клапан – для герметичного закрывания выхода из секционного коллектора в станционный, для изоляции друг от друга секций баллонов и для выпуска ОВ из секционного коллектора в станционный

Обратный клапан – применяется в установках типа УАГЭ

Секционный предохранитель - для предотвращения повышения давления в секционном коллекторе батареи при незначительных утечках воздуха из пускового баллона или ОВ из рабочих баллонов

АУПТ с пневмопуском типа БАП и УАГП

Установки газового пожаротушения с пневмопуском применяются для защиты взрывоопасных помещений и помещений с химически агрессивной средой

Установки с пневмопуском по принципу работы аналогичны установкам с электропуском. Отличие: вместо автоматической системы пожарной сигнализации установлена побудительно-пусковая секция

Модульные установки газового пожаротушения

Установки, содержащие один или нескольких модулей, баллоны которых размещены в защищаемом помещении или рядом с ним

Состав модульной установки:

- модули газового пожаротушения с запорно-пусковым устройством, устанавливаемом на сосуде (баллоне) и обеспечивающее выпуск из него огнетушащего вещества
- распределительные трубопроводы
- насадки
- побудительная система (аппаратура управления)

Аппаратура управления обеспечивает:
а) дистанционный пуск установки
б) автоматический контроль:
- электрических цепей управления пусковыми устройствами и цепей пусковых устройств на обрыв
- давления в пусковых баллонах и побудительном трубопроводе
в) задержку выпуска огнетушащего вещества (после подачи оповещения о пожаре) при автоматическом и дистанционном пуске на время, необходимое для эвакуации людей, остановки вентиляционного оборудования, закрытия воздушных заслонок, противопожарных клапанов и т. д.(≥ 30 с). Необходимое время эвакуации из защищаемого помещения следует определять по ГОСТ 12.1.004
г) отключение автоматического и дистанционного пуска установки с индикацией отключенного состояния при открывании дверей

В качестве газа-вытеснителя следует применять воздух или азот

Требования к модулям и батареям: ПБ 10-115, ПБ 03-221, ГОСТ 14249, ГОСТ 15150

УАПТ мембранного типа (азотные)
Предназначены для тушения пожаров классов:
А (горение твёрдых веществ)
В (горение жидких веществ)
С (горение газообразных веществ)
В основу действия положен принцип перевода атмосферы из зоны горения с объёмным содержанием кислорода 20% в зону негорения, где содержание кислорода менее 10%
Используется в двух режимах:
- поддержка состава атмосферы в состоянии, исключающим возгорание
- немедленная подача азота к месту возгорания

Генераторы огнетушащего газа стационарные
Предназначены для получения огнетушащего газа (“холодного” азота), подачи его в очаг пожара при тушении пожаров класса В (горение жидких веществ), подкласса А2 (горение твёрдых веществ, не сопровождаемое тлением), электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000В и применяются в установках объёмного пожаротушения
Объёмное тушение обеспечивается газовым составом, который включает в себя не менее 95% азота (по объёму), остальное водород и метан в пожаробезопасных концентрациях

Установки газового аэрозольного тушения
Предназначены для тушения объёмным способом пожаров класса В (горение жидких веществ), подкласса А2 (горение твёрдых веществ, не сопровождаемое тлением), а также электрооборудования, находящегося под напряжением

Генераторы огнетушащего аэрозоля

Подразделяются:

1. по температуре продуктов, образующихся на срезе выпускного отверстия

I - генераторы, при работе которых температура превышает 500°С;

II - генераторы, при работе которых температура составляет 130…500°С

III - генераторы, при работе которых температура меньше 130°С

2. по конструктивному исполнению

- снаряженные узлом пуска
- не снаряженные узлом пуска

3. по способу приведения в действие

- запускаемые от электрического сигнала
- запускаемые от теплового сигнала
- с комбинированным пуском

Основу генераторов огнетушащего аэрозоля составляет аэрозолеобразующий огнетушащий состав (АОС). АОС представляет собой специальный состав, способный к самостоятельному горению без доступа воздуха с образованием огнетушащего аэрозоля (ОА)

ОА – продукты горения аэрозолеобразующего огнетушащего состава, оказывающие огнетушащее действие на очаг пожара

Механизм огнетушащего действия ОА - активное торможение (ингибирование) химических реакций, ответственных за развитие процесса горения Основную роль в ингибировании играет конденсированная фаза аэрозоля

Благодаря чрезвычайно высокой дисперсности (размер частиц конденсированной фазы составляет около 1 мкм) ОА может находиться во взвешенном состоянии, сохраняя огнетушащую и флегматизирующую способность в течение определённого времени.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 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

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-МЕТОДИЧЕСКЕ 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, посвященным 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

Критерии оценки	*Количество баллов*
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-МЕТОДИЧЕСКЕ 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	Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.:	Эл. ресурс

	Академический Проект, 2015.— 350 c.— 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 c.— 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 c.— 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:

«….заключение 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, ъ, 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 приложении.

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, Пущин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. - Пущино: 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.

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 скобках[1]:

- [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, Ь, Ы, Ъ (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
Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

С. Г. Паняк, Т. С. Бобина

УЧЕБНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Учебное пособие
для студентов направления
20.03.01 – «Техносферная безопасность»
и специальности
21.05.04 – «Горное дело»

Екатеринбург
2021

УДК
ББК
Б

Р е ц е н з е н т : А. Б. Макаров, доцент кафедры геологии, поисков и разведки полезных ископаемых УГГУ

Печатается по решению Редакционно-издательского совета
Уральского государственного горного университета

Паняк С. Г., Бобина Т.С.

Учебная геологическая практика: Учебное пособие к первой учебной геологической практике по курсу «Геология» в окрестностях г. Екатеринбурга. Уральский государственный горный университет. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2021. 95 с.

Настоящее пособие состоит из трех частей. Первая часть содержит методику проведения учебной практики и правила техники безопасности. Во второй – описываются геологические процессы, формирующие основные структуры земной коры и различные формы рельефа поверхности. В третьей части приводится описание опорных геологических маршрутов – основных объектов полевых исследований.

Данное пособие предназначено для студентов направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность» и студентов специальности 21.05.04 – «Горное дело». Однако может быть использовано студентами других специальностей, походящих учебную геологическую практику в окрестностях г. Екатеринбурга. Пособие может быть полезным также для любителей камня, интересующихся природой и красотой родного края.

УДК
ББК

© Паняк С. Г., Бобина Т.С., 2021
© Уральский государственный горный университет, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ .. 6
1.1. Организация практики, цели и задачи 6
1.2. Содержание практики 7
1.3. Правила техники безопасности 13
2. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ И РЕЛЬЕФА ЗЕМЛИ 19
2.1. Эндогенные процессы и их продукты 19
2.1.1. Магматизм и его продукты 19
2.1.2. Метаморфизм и его продукты 25
2.1.3. Тектоника 39
2.2. Экзогенные процессы 48
2.2.1. Литогенез 48
3. ОПИСАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ 61
3.1. По Уктусскому массиву 61
3.2. Елизаветинское месторождение 66
3.3. Шабровское рудное поле 70
3.4. Шиловское месторождение 77
3.5. Березовское рудное поле 81
3.6. Гора Хрустальная 84
3.7. Билимбаевское месторождение 89
3.8. Суффозионные процессы вдоль линий метро 93
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА 95
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА 95

ВВЕДЕНИЕ

Учебная геологическая практика после первого курса является неотъемлемой и важнейшей частью высшего образования, способствует формированию у студентов практических профессиональных навыков. На практике студенты учатся наблюдать, документировать и обобщать геологические факты, что способствует закреплению пройденного материала по теоретическому курсу «Общая геология», «Геология», «Динамическая геология». Кроме того, учебная практика играет важную роль в подготовке студентов к последующему изучению других специальных дисциплин, а также в трудовом воспитании, развитии чувства коллективизма, организаторских способностей.

При выборе места проведения практики и основных маршрутов выпускающая кафедра исходила из того, что наиболее удачным районом практики по динамической геологии является такой, где на относительно небольшой территории располагаются разнообразные геологические объекты. Их специфика определяется: 1 – сложным геологическим строением; 2 – продуктами различных процессов – магматизма, метаморфизма, тектоники; 3 – большим количеством разнообразных месторождений полезных ископаемых; 4 – выходами подземных вод; 5 – проявлениями опасных геологических и антропогенных процессов, включая жизнедеятельность человека. Таким районом с большим разнообразием процессов и их продуктов являются, прежде всего, окрестности г. Екатеринбурга.

Сам город Екатеринбург строился как город-крепость, для которого была необходима разведка новых полезных ископаемых. Многие из них эксплуатируются до сих пор. Район Екатеринбургского геологического полигона географически размещается в пределах лесной зоны, а в орографическом отношении охватывает зону главного водораздела и пологого восточного эродированного восточного склона Среднего Урала, и, частично, краевую зону Зауралья. Рельеф этого района грядовый, неравномерно всхолмленный, с общим понижением на восток, максимальная абсолютная отметка 545 м, относительные превышения 70-250 м.

Гидрографическая сеть представлена системой рр. Исети, Пышмы, Чусовой и их притоков, принадлежащих бассейнам рек Тобола и Камы. На реках Исети и Чусовой искусственно созданы крупные водоемы – оз. Исетское, Нижне-Исетский и Верх-Исетский пруды, Верхне-Макаровское и Волчихинское водохранилища. На площади имеются крупные естественные водоемы – озера Аятское, Таватуй, Щитовское, Балтым, Шарташ. Значительные площади, особенно в западной части района, заняты болотами. Территория Екатеринбургского геологического полигона являются частью одного из старейших горнорудных районов Урала, где и в настоящее время эксплуатируются месторождения коренного золота (Березовское, Крылатовское), россыпного золота (Чусовская группа), титаномагнетита (Первоуральск), благородного змеевика (Шабровская группа), мрамора

(Мраморское, Шабровское), кирпичных глин и строительного камня. Район густо населен и экономически развит, хорошо развиты пути сообщения: железные, шоссейные и улучшенные грунтовые дороги, благодаря чему большая часть района доступна для проведения геологических исследований. Многочисленные грунтовые дороги пригодны для проезда в сухое время года. Обнаженность района неравномерная и в целом удовлетворительная.

В настоящем пособии описаны геологические маршруты в окрестностях города Екатеринбурга, где можно увидеть результаты процессов, происходивших в далеком прошлом и зафиксированных в каменной книге. Маршруты открывают многообразие геологических процессов и их продуктов: хрупкие и пластические деформации, различные формы рельефа, магматические, метаморфические и осадочные породы, минералогические редкости, а также проявления оползней, карста, подтоплений и других опасных явлений.

Особый интерес для представителей студентов направления «Техносферная безопасность» представляют отдельные формы эрозионного рельефа (речные террасы, долины, овраги), проявления тектоники (складки, разрывные нарушения), причудливые скальные городища, возникшие в результате выветривания и геологической деятельности ветра. Многие из этих геологических образований являются памятниками природы. К сожалению, человек нередко вносит изменения в природу, которые часто приводят к необратимым последствиям. Это необходимо иметь в виду при проведении маршрутов, чтобы не изуродовать скальные выходы при взятии образцов, иногда лучше зафиксировать объект на фотопленку, чем выколачивать его из скалы. Интересные объекты можно также зарисовать в пикетажную книжку, сохраняя их для будущих поколений.

Климат района континентальный. Среднегодовое количество осадков 450-550 мм, высота снежного покрова 0,4-0,6 м, глубина промерзания грунтов 0,5-2,0 м. Большая часть района покрыта хвойными, смешанными и лиственными лесами (сосна, лиственница, кедр, береза, осина).

1. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Организация практики, цели и задачи

Учебная геологическая практика после первого курса проводится в течение двух недель, состоит из нескольких этапов и заканчивается написанием отчета, который составляется составом бригады.

***Цель практики*:** Знакомство с результатами естественных геологических процессов в окрестностях г. Екатеринбурга путем их полевого наблюдения и документации. Овладение профессиональными навыками описания естественных и искусственных обнажений закрепляет теоретические знания, полученные в процессе изучения курсов «Общая геология», «Геология» и «Динамическая геология».

***Задачи практики**:*

— знакомство с методиками полевых геологических, геоморфологических, и гидрогеологических наблюдений;

— обучение студентов методики работы с горным компасом;

— знакомство с методикой документации полевых объектов: естественных обнажений, опорных разрезов, горных выработок, особенностей рельефа местности и т. д.;

— обучение приемам камеральной обработки полевых материалов, оформлению геологического отчета с необходимыми графическими приложениями;

— знакомство с некоторыми промышленными предприятиями и их влиянием на среду обитания.

Студенты, прошедшие геологическую практику, должны:

— иметь представление об эндогенных и экзогенных геологических процессах, потенциально несущих угрозу катастроф;

— различать экзогенные процессы, которые в последнее время все больше стимулируются антропогенными факторами, связанными с деятельностью человека;

— уметь делать предварительную оценку возможных потенциальных катастроф, связанных с теми или иными экзогенными, эндогенными и антропогенными процессами в районе практики.

После завершения практики студенты должны уметь:

— различать между собой магматические, метаморфические и осадочные породы;

— наблюдать и документировать обнажения горных пород;

— уметь вести абрис маршрута;

— вести дневник наблюдений (пикетажную книжку);

— отбирать образцы пород и вести их каталог;

— замерять элементы залегания слоистости, трещиноватости, сланцеватости;

— работать с горным компасом, составлять с его помощью фрагментарные схемы и планы, разрезы;

— анализировать геологические структуры, возрастные взаимоотношения различных геологических образований, как в обнажениях, так и на картах.

1.2. Содержание практики

Геологическая практика проводится сотрудниками кафедры Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях. Как и любые другие полевые геологические исследования, она состоит из трех основных этапов – подготовительного, полевого и камерального.

Подготовительный этап

Подготовительный этап продолжается один день, в течении которого со студентами проводятся лекции о целях и задачах практики, формируются учебные бригады из 4-5 человек, выбирается бригадир, готовится и выдается полевое снаряжение (рюкзак, полевая сумка, мешочки под образцы, компас, фотоаппарат, рулетка, геологический молоток, лупа, складной нож, ручка, карандаш, линейка, медицинская аптечка), а также документы (карты, полевой дневник, журнал образцов, этикетки). Перечисленным снаряжением и документами должна располагать каждая учебная бригада, полевой дневник должен иметь каждый студент для самостоятельного ведения записей и зарисовок обнажений.

Для успешного проведения учебной геологической практики необходимо осуществить ряд мероприятий, направленных на строгое выполнение правил техники безопасности в полевых условиях. Прежде всего, нужно организовать медицинский осмотр студентов, которые будут проходить практику, сделать предохранительные прививки. Эти мероприятия осуществляются до экзаменационной сессии в течение учебного семестра. Вторым обязательным мероприятием является ознакомление студентов с правилами безопасности и трудовой дисциплины. Студенты, сдавшие зачет по технике безопасности, расписываются в соответствующей ведомости, удостоверяя, тем самым, что они знакомы с правилами безопасности и дисциплины на учебной практике. Особое внимание в правилах техники безопасности уделяется следующим разделам:

- организация полевого лагеря;
- ведение маршрута;
- работа в горной местности;
- работа в карстовых областях;

- переправа через водные преграды;
- использование автотранспорта;
- пртивоэнцефалитная подготовка;
- обеспечение питьевой водой;
- оказание до врачебной помощи;
- правила передвижения группами по городским улицам и автомобильным дорогам;
- правила поведения в общественном транспорте.

В подготовительный период студентам читаются лекции о геологическом строении окрестностей г. Екатеринбурга, истории его геологического развития, а также знакомят с коллекцией образцов данного района.

Полевой период

В полевой период проводятся полевые маршруты на хорошо вскрыытых природных обнажениях, а также на участках с проявлениями антропогенного влияния на устойчивость промышленных и хозяйственных объектов.

Первые маршруты предусматривают усвоение студентами общих навыков работы в полевых условиях. С этой целью преподаватели рассказывают о методике полевых геологических наблюдений, показывают следствия их проявлений на рельефе местности.

Выполнение маршрутного задания зависит, прежде всего, от четкой организации работы студенческих бригад в полевых условиях. Этому способствует предварительное распределение обязанностей между членами бригады перед очередным маршрутом. В каждом маршруте посменно одни студенты отвечают за один из участков работы, на следующий день они отвечают за другой и т. д.

Объем геологической информации возрастает от маршрута к маршруту. Своевременная обработка этого материала определяет качество итоговых геологических документов, в связи, с чем эту работу следует проводить до периода составления отчета.

Основная форма проведения полевых геологических наблюдений – маршруты, которые являются составной частью учебного процесса практики. Количество их и содержание определяются целями и задачами, планом обучения и программой геологической практики с учетом специфики специальности.

Практически во всех случаях маршруты являются комплексными, когда одновременно ведутся наблюдения над несколькими процессами и объектами. Целесообразность таких маршрутов обусловлена выявлением взаимосвязи отдельных геологических процессов и явлений. Например, в одном маршруте полезно проследить связи между формами рельефа, литологией пород и тектоникой района, выходами подземных вод на поверхность и определенным стратиграфическим горизонтом, выветриванием и составом горных пород.

Необходимо особо подчеркнуть, что геологические наблюдения в маршруте должны вестись непрерывно.

Основная работа в маршрутах – изучение горных пород, описание результатов тектонических, геоморфологических и других процессов, включая опасные. Записи проводятся на специальных остановках – точках наблюдения (Т.Н.). По характеру изучаемых явлений «Т.Н.» можно условно разделить на три вида. На одних проводится изучение и описание геолого-географических особенностей (тектоники, рельефа, деятельности подземных и поверхностных вод, выветривания и т. д.); на других - изучение и описание горных пород и условий их залегания в обнажениях; и, наконец, на третьих – (наиболее частый случай) исследуются и те и другие вопросы одновременно. Остановка на «Т.Н.» даже на небольшом объекте отнимает много времени, поэтому нужно выбирать каждую точку так, чтобы была возможность изучать наибольшее число объектов и явлений.

При остановке на «Т.Н.» прежде всего, следует сориентироваться по сторонам света (с использованием компаса, по солнцу, или другому способу) и определить нахождение точки на карте и местности, т. е. дать ее адрес. Определение местонахождения производится методом засечек по азимутам на хорошо заметные элементы рельефа, гидрографии и т. д. или методом глазомерной привязки точки по азимуту и расстоянию, определяемому, например, шагами. После привязки наносят местонахождение данной точки на карту под соответствующим номером (нумерация точек наблюдения должна быть сквозной). Сегодня следует осваивать переходить на новейшие методики ориентации на местности – ГЛОНАС и GPS.

Изучая на точке наблюдения геологическое строение отдельного участка, целесообразно, прежде всего, описать общегеологические явления – геоморфологию, гидрографию, тектонику и т. д. Переходя к конкретному описанию пород обнажения, прежде всего, отмечают его размер по высоте и ширине, а также тип (обрывистый склон, скальный выход на склоне, обнажение в русле рек, стенка карьера, элювиальный развал и т. д.). После этого приступают к описанию пород. В зависимости от целей и задач такое описание дается либо в общем виде, либо более подробно и послойно, либо по отдельным пачкам. В последнем случае лучше описывать слои и пачки снизу вверх.

В описании пород должна быть приведена сжатая характеристика их отличительных генетических свойств: текстура, структура, минеральный состав, тектонические дислокации и т. д. В описании указываются элементы залегания пород, их слоистости, сланцеватости, крыльев складок, плоскостей сместителей и т. д. Отмечаются места отбора образцов и их нумерация. На левой стороне пикетажной книжки приводятся зарисовки и указываются места фотоиллюстраций.

При описании породы рекомендуется следующий порядок работы на обнажении. Прежде всего, следует внимательно осмотреть обнажение, отобрать серию образцов, определить все имеющиеся здесь породы, выделить отдельные

пласты, магматические тела, метасоматические зоны, контакты. Определить элементы залегания. При этом руководитель контролирует и направляет работу отдельных студентов и всей группы для того, чтобы прояснилась общая картина обнажения. После этого делают полное описание, а затем схематическую зарисовку обнажения, которая дублируется фотографированием. При необходимости делают зарисовки и фотографии деталей обнажения.

В первых маршрутах и при изучении принципиально новых объектов преподаватель должен сам давать соответствующие описания. Позднее, когда студенты овладеют соответствующими навыками и усвоят общую схему описания, можно поручить одному из них рассказать о том, что он мог бы написать в своем полевом дневнике на данной «Т.Н.». Остальные студенты делают свои замечания и дополнения и, наконец, преподаватель обобщает все сказанное и формулирует итоги для общей записи.

Ниже приведены лишь наиболее важные методические положения из этой области.

Основные правила ведения первичной документации

Формы первичной документации включают:

1 – дневники, полевые книжки;

2 – журналы документации горных выработок;

3 – журналы образцов, проб и т. д.;

4 – этикетки;

5 – зарисовки обнажений, горных выработок;

6 – фотографии естественных и искусственных обнажений.

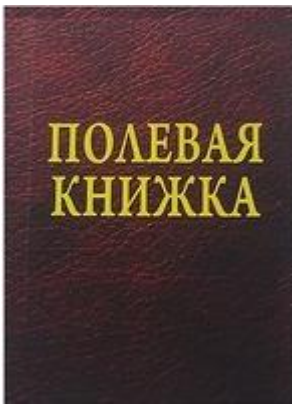
В процессе документации исполнитель обязан придерживаться следующих правил:

1 – все записи ведутся максимально разборчиво;

2 – записи должны выполняться по одинаковой схеме;

3 – записи должны вестись карандашом или чернилами, которые не расплываются во влажных условиях;

4 – записные книжки или дневники должны иметь сквозную нумерацию листов.



Ниже приведены основные правила ведения дневников (полевых книжек).

Дневник (полевая книжка) – основной первичный документ регистрации геологических наблюдений всех видов (собственно геологических, поисковых, геоморфологических и т. п.). Он изготовляется в виде книжки в твёрдом переплёте, покрытом дерматином или другим материалом, предохраняющим его от сырости, механических и иных повреждений. На случай потери рекомендуется использование

материалов яркого цвета, хорошо заметных на фоне растительного и почвенного покрова.

На третьей странице обложки помещается карман. С внутренней стороны клапана располагается держатель для карандаша (ручки).

Формат книжки допускается в пределах от 10-12 х 15-18 см (для кармана одежды) до 13-15 х 20-22 см (для полевой сумки). Большие форматы не рекомендуются вследствие неудобства для использования в маршруте, меньшие – как неоправданно дробящие запись на чрезмерно короткие строки и затрудняющие её чтение.

Рекомендуемый объём дневника – 100–130 листов. Дневник должен изготовляться из писчей бумаги, 6-10 листов миллиметровки и нескольких листов кальки.

Титульный лист дневника должен содержать название организаций, экспедиций (партий, отрядов), фамилию, имя, отчество исследователя, даты начала и окончания дневника, номера точек наблюдения и адрес, по которому следует вернуть утерянный дневник.

На обороте титульного листа помещается оглавление дневника.

На первой странице дневнике помещаются условные обозначения к зарисовкам, список сокращений, принятых в тексте, и необходимые замечания. Далее при необходимости могут быть помещены вспомогательные таблицы (определение истиной мощности и глубины залегания наклонных пластов, поправки к углам падения при пересечениях, не перпендикулярных к простиранию пластов и др.) и необходимые пояснения к ним.

На правой стороне дневника ведётся запись наблюдений. Здесь же отмечаются взятые пробы, образцы и другие виды каменного материала.

Перед описанием маршрута, разреза и т. п. указываются день, месяц, год и цель работы. Описание каждой точки наблюдения начинается с красной строки. Привязка точки к местности или предыдущей точке помещается рядом с её номером и образует вместе с ним отдельную точку или абзац. Номера точек наблюдения рекомендуется выделить прямоугольными рамками (в примерах выделены полужирным шрифтом), номера образцов и проб и т. п. подчёркиваются или заключаются в овальную рамку. Измерения элементов залегания, радиоактивности, содержания химических элементов и т. п. выделяются отдельной строкой.

На левой стороне дневника помещаются вспомогательные записи, облегчающие пользование документацией. На неё выносятся все номера образцов, проб и других видов каменного материала, номера фотографий (с указанием их содержания), могут выноситься также элементы залегания. На этой же стороне помещаются зарисовки геологических объектов и их деталей, а также различные схемы для обнажений (отбора образцов и проб, расположение рисунков и фотографий и т. п.) или участков (расположении е геологических тел на местности, кроки местности с расположением обнажений, горных выработок и т. п.). Здесь же излагаются предположения и соображения

исследования, возникающие в процессе наблюдения, но требующие подтверждения или детализации.

В конце описания каждого маршрута должны быть приведены основные выводы исследователя и протяжённость маршрута в километрах.

Законченный дневник подписывается исполнителем, проверяется и подписывается начальником партии (отряда, участка).

Камеральный этап

К а м е р а л ь н ы й э т а п проводится последовательно после завершения одного или двух маршрутов и включает в себя время на обработку полевых материалов, составление отчета и его защиту.

В камеральный этап выполняются следующие виды работ:

- обработка полевых книжек;
- занесение в каталог образцов отобранных проб;
- оформление рисунков к отчету;
- изготовление и описание разрезов, схем и карт;
- изготовление фотографий и вынесение на них геологической информации;
- окончательное уточнение полевых определений горных пород, составление рабочей коллекции каменного материала;
- написание и оформление отчета;
- защита отчета.

Главная цель написания отчета – овладение анализом и обобщением геологических наблюдений и умение грамотно изложить результаты такого обобщения. При этом вырабатываются навыки правильного оформления отчетов, подбора и изготовления графических приложений, составление списка литературы и т. д. Поскольку цель настоящей практики состоит в закреплении теоретических знаний по курсу «Динамическая геология», то вопросам динамики эндогенных и экзогенных процессов, деформаций пород, формам рельефа, гидрогеологическим особенностям района работ необходимо уделить максимальное внимание.

Повышенные требования к методике наблюдения природных объектов и их документации особенно важны для будущих специалистов в области защиты в чрезвычайных ситуациях, поскольку они обязаны не только фиксировать природные и техногенные процессы, но научиться их прогнозировать.

1.3. Правила техники безопасности

Введение

Настоящая инструкция по технике безопасности предназначена для студентов, проходящих учебную геологическую практику в окрестностях г. Екатеринбурга. Опыт показывает, что незнание правил техники безопасности, пренебрежение элементарными правилами влекут за собой несчастные случаи.

Молодые люди, юноши и девушки, решив посвятить свою жизнь трудной профессии должны отчетливо представлять свою будущую специальность. Полевые исследования выполняются в различных природных и климатических условиях. Они требуют от человека физической выносливости, самообладания, умения в сложных условиях, в любой обстановке не теряться. Поэтому подготавливать свой организм, воспитывать в себе необходимые качества и навыки студент должен с первого курса. Участие в экскурсиях, геологических и туристических походах помогает закрепить и приобретать навыки полевой жизни. В этом случае студент на самостоятельной работе будет физически вынослив и морально подготовлен. Очень важным является то, что для успешного выполнения программы геологической практики необходимо знание и умение соблюдать на практике правила личной гигиены и правила безопасности ведения работ.

В данной инструкции приводятся основные положения Правил безопасности при полевых работах.

1. Общие правила безопасности

Геологическая практика должна проводиться по утвержденным в установленном порядке программам, в которых предусматриваются мероприятия по технике безопасности с учетом местных условий в соответствии с настоящей Инструкцией.

Перед геологической практикой все студенты должны пройти медицинское освидетельствование и сделать предохранительные прививки против энцефалита.

Руководители практики перед ее началом обязаны провести специальный инструктаж всех студентов об условиях практики, правилам безопасности и дисциплине. Врач проводит инструктаж об оказании необходимой медицинской помощи на маршруте. О прохождении инструктажа каждый студент расписывается в «Книге регистрации обучения и инструктирования студентов по технике безопасности». В процессе проведения полевых работ руководители групп должны также систематически проводить дополнительный инструктаж о мерах предотвращения наиболее вероятных для данного района работ опасностей и несчастных случаев.

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, обязан принять зависящие от него меры для ее устранения и немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю. Руководитель обязан принять меры к устранению опасности; при невозможности устранения опасности – прекратить работы, вывести работающих в безопасное место.

Запрещается во время работы и во время перерывов располагаться в траве, кустарнике и других, не просматриваемых местах, если на участке работ используются транспортные средства.

Запрещается допускать к работе лиц в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, а также в болезненном состоянии.

2. Требования безопасности работы в маршрутах

Перед выходом группы в маршрут руководитель группы обязан:

а) проверить готовность группы к маршруту (обеспеченность ее топоосновой, снаряжением, продовольствием, инструментом, защитными и спасательными средствами);

б) дать указание старосте о порядке проведения маршрута, о правилах передвижения применительно к местным условиям;

в) нанести на свою карту линию намеченного маршрута группы.

В дни, когда по прогнозу погоды затяжной дождь, сильный ветер, то выходить в маршруты запрещается. Если затяжной дождь, густой туман застают группу в пути, необходимо прервать маршрут, укрыться в безопасном месте и переждать непогоду.

2.1. Порядок передвижения в маршрутах

Движение группы должно быть компактным, обеспечивающим постоянную зрительную или голосовую связь между людьми и возможность взаимной помощи. При отставании кого-либо из участников маршрута с потерей видимости или голосовой связи, старший группы обязан остановить движение и подождать отставшего.

При ухудшении метеорологической обстановки (снегопад, гроза, густой туман и т.п.), появлении признаков пожара, при агрессивном поведении хищных зверей следует прекратить маршрут и принять меры, обеспечивающие безопасность работающих.

В маршрутах каждому студенту рекомендуется надевать яркий шарф, косынку или рубашку для обеспечения лучшей взаимной видимости.

Запрещается употреблять в пищу неизвестные грибы, ягоды и рыбу во избежание возможного отравления.

Использование для питьевой воды минеральных источников, бальнеологические свойства которых неизвестны, запрещается, не рекомендуется также купаться в них.

При передвижении и на привалах необходимо соблюдать питьевой режим в соответствии с разделом 4 «Инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве». Пить сырую воду из луж, ям и других поверхностных водоемов запрещается. Употребление сырой воды для питья допускается только с разрешения санитарно-противоэпидемической службы.

Особое внимание в маршрутах необходимо уделять мерам предупреждения тепловых и солнечных ударов. В жаркие безветренные дни работать с непокрытой головой не разрешается.

Одежда не должна стеснять движений при работе, обувь обязательно подбираться по ноге.

Для защиты от кровососущих насекомых рекомендуется надевать накомарники или периодически смазывать лицо, шею, руки репеллентами.

В маршруте каждый студент должен иметь нож, индивидуальный перевязочный пакет и запасную коробку спичек в непромокаемом чехле.

Перевозить и переносить острые колющие инструменты (топоры, пилы, ножи и пр.) следует в предохранительных чехлах или в обертке.

2.2. Маршруты в сложных условиях, в горных местностях

При движении и работе на скалах сбрасывать камни и отваливать неустойчивые глыбы без надобности запрещается.

При передвижении по узким тропам и карнизам выступы камней, корни деревьев и т. п. следует обходить очень осторожно, т. к. при резких поворотах можно зацепиться рюкзаком, потерять равновесие и сорваться с обрыва. В таких условиях ремни рюкзаков должны быть ослаблены, связывать их на груди запрещается.

При работе на обрывистых и крутых (более 30^{o}) склонах при отсутствии необходимой опоры следует организовать взаимную страховку работающих.

При движении по осыпям и скалам всегда следует иметь в виду возможность срыва сверху камней и каменных лавин. В таких местах, особенно с карнизными скальными развалами, в узких ущельях со слабоустойчивыми стенками и нависшими каменными глыбами, срыв камней может быть вызван звуком. Поэтому крики без надобности в подобных условиях запрещаются.

Выходить на скальные карнизы, на края обрывов и крутых склонов без соответствующей страховки запрещается.

Подниматься и спускаться по крутым склонам и осыпям следует длинными зигзагами («серпантином»). Подъем вверх «в лоб» и спуск прямо во избежание травмирования камнями идущих ниже не рекомендуется. В случае вынужденного движения таким способом необходимо держаться на максимально близком расстоянии друг от друга.

Подъем и спуск по крутым склонам должны производиться с обязательной взаимопомощью.

При подъеме на гору в залесенной местности, а также при передвижении в густых кустарниках расстояние между людьми должно быть не менее 3 м во избежание травмирования ветками идущего следом.

Подъем и спуск по крутым склонам в местах, где водятся ядовитые паукообразные и змеи, должны проводиться особенно осторожно во избежание внезапного укуса.

2.3. Маршруты в сложных условиях: в речных долинах и оврагах

При работе в речных долинах и оврагах с крутыми обрывистыми склонами передвижение и осмотр обнажений (во избежание опасности обвала, оплыва, падения камней и деревьев) должны производиться очень осторожно.

В случае внезапных грозовых ливней работа в овраге должна быть немедленно прекращена.

Запрещается движение вблизи кромки берегового обрыва.

При передвижении по долинам рек, особенно в местах впадения притоков со спокойным течением, илистые и заболоченные участки следует по возможности обходить или преодолевать их с помощью охранных средств (веревки, шесты, настилы).

2.4. Маршруты в сложных условиях; в лесных районах

При проведении маршрутов в лесу особенно строго должны соблюдаться правила зрительной и голосовой связи.

Передвижение через лесные завалы разрешается только с соблюдением соответствующих мер предосторожности

На участках, заросшей высокой и густой травой, рекомендуется начинать работу после высыхания росы.

При работе в лесу следует строго соблюдать меры пожарной безопасности.

Бросать в лесу непотушенные спички и окурки запрещается. Костры разрешается разводить лишь в местах, где исключена возможность возникновения пожара.

При малейшем признаке лесного пожара (запах дыма, гари, бег зверей и полет птиц в одном направлении) группа должна выйти к ближайшей речной долине или поляне.

При возникновении пожара необходимо приступить к его тушению с помощью всех имеющихся средств и одновременно сообщить об этом местным органам власти.

При передвижении по горелым лесам и торфяникам следует соблюдать особую осторожность.

При проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей рекомендуется плотно застегивать одежду и 3-4 раза в день осматривать тело и одежду.

Запрещается:

а) работать в зоне возможного падения сухостойных деревьев;

б) передвигаться по участкам леса с сухостойными деревьями во время сильного ветра;

в) ударять по сухостойным деревьям инструментом, рукой и т. п.;

г) укрываться во время грозы под высокими и отдельно стоящими деревьями.

2.5. Маршруты в сложных условиях: карст

При движении по закарстованным площадям следует обходить блюдцеобразные и воронкообразные впадины.

Запрещается:

а) производить обследование вновь обнаруженных карстовых пустот;

б) разводить костры перед входом в пещеру.

2.6. Опробование

При отборе образцов в выработках должны применяться меры по защите от падения кусков породы со склона и бортов выработки.

При одновременной работе двух или более пробоотборщиков на одном уступе расстояние между участками их работ должно быть не менее 1,5м.

3. Требования безопасности в аварийных ситуациях

3.1. Если произошел несчастный случай или студент почувствовал недомогание, то следует:

— прекратить работу, сохранить обстановку места происшествия, если это не представляет опасности для окружающих;

— сообщить руководителю, вызвать скорую помощь.

3.2. При получении травмы оказать первую помощь пострадавшему, сообщить руководителю, при необходимости вызвать скорую помощь или отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. Для оказания первой помощи при ранениях и кровотечениях необходимо на рану наложить стерильный бинт, предварительно смазать настойкой йода очищенный от грязи участок вокруг раны. При сильном кровотечении необходимо наложить выше раны жгут не более, чем на 1.0 - 1.5 часа.

3.3. При возникновении пожара немедленно сообщить о нем преподавателю и в пожарную часть, известить руководителя практики, обезопасить людей и приступить к тушению очага возгорания с помощью первичных средств пожаротушения.

3.4. При обнаружении опасных ситуаций (оголенный электрический провод), оградить опасную зону и сообщить руководителю.

4. Требования безопасности по окончании практической работы

4.1. Привести в порядок снаряжение и другие принадлежности.

4.2. Провести мероприятия личной гигиены. Провести осмотр всех участников экскурсии на предмет обнаружения клещей.

4.3. Организованно пройти на автобусную остановку для возврата в город.

4.4. Ожидать транспорт разрешается только на посадочных площадках, а при их отсутствии – на тротуаре или обочине.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ И РЕЛЬЕФА ЗЕМЛИ

Облик Земли в ходе ее развития непрерывно изменяется в результате разнообразных геологических процессов. Многие из них протекают настолько медленно, что человек за всю свою жизнь не может обнаружить каких-либо существенных изменений. Но когда процессы действуют в течение длительных отрезков геологического времени, исчисляемых миллионами лет, они приводят к крупным преобразованиям лика Земли. Другие процессы, например извержения вулканов, землетрясения, протекают быстро, и их проявления можно наблюдать непосредственно. Созидающие и разрушающие геологические процессы вызываются различными источниками энергии.

Одни из них связаны с силами, действующими внутри Земли, и называются процессами внутренней динамики или ***э н д о г е н н ы м и*** (от греческого «эндо» – внутри). Другие проявляются на поверхности Земли и в верхних частях земной коры и связаны с воздействием внешних по отношению к земной коре факторов. Эти процессы называются ***э к з о г е н н ы м и*** (от греческого «экзо» – внешний). В результате взаимодействия внешних и внутренних процессов формируется рельеф Земли (горы, равнины, ущелья, речные террасы).

2.1. Эндогенные процессы и их продукты

К эндогенным относят процессы, протекающие преимущественно внутри Земли, однако главным их признаком являются источники энергии, за счет которых они развиваются. Главным источником внутренней энергии считают гравитационный, второстепенными – радиоактивный и ротационный. К эндогенным процессам, например, относят формирование эффузивных пород, хотя застывание лавовых потоков происходит на дневной поверхности. К эндогенным относят магматические процессы, метаморфические преобразования пород, а также процессы движения литосферных плит (тектонику).

2.1.1. Магматизм и его продукты

Под магматизмом понимают совокупность геологических процессов, связанных с деятельностью магмы и ее производными. Магма представляет собой высокотемпературный расплав (800-1500 градусов Цельсия), возникающий в астеносфере. В силу определенных физико-химических процессов расплав может оставаться на месте его рождения или подниматься по подводящим каналам на дневную поверхность.

В случае если магматический расплав достигает поверхности, после его остывания образуются так называемые *эффузивные породы* (от «эффузио» –

излияние). Сама магма при достижении поверхности называется лавой. Всю совокупность процессов, связанных с магматической деятельностью и протекающих на дневной поверхности, называют вулканизмом или эффузивным магматизмом.

Различия в химическом составе эффузивных и интрузивных пород незначительны. Значимые различия ощущаются лишь в содержании газов, которые при снижении давления в приповерхностных условиях из лавовых потоков быстро удаляются. В верхних частях таких потоков их остатки иногда сохраняются в виде газовых пузырьков.

Химический состав магматических пород определяют около 10-ти основных (породообразующих) компонентов. Однако ведущую роль в составе магмы играет компонент кремнезем – SiO_2, его количество, определяет минеральный состав пород, а также их классификацию. В магматических породах содержание кремнезема колеблется в пределах 35-75 %. Все породообразующие минералы магматических пород являются силикатами, т. е. соединениями разных химических элементов с кремнеземом. Такие соединения с кремнеземом образуют: Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, MnO, H_2O.

Кроме главных (породообразующих) компонентов магматические породы могут содержать другие химические элементы, называемые редкими, их содержание обычно не превышает 1 %.

Все многообразие магматических горных пород представляет собой комбинацию одного или нескольких упомянутых выше химических компонентов, образующих один из семи породообразующих минералов (силикатов): оливин, пироксен, роговая обманка, слюда (темноцветные минералы), а также плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц (светлоокрашенные минералы). Если горная порода состоит из одного минерала, то она называется ***мономинеральной***, если из нескольких – ***полиминеральной***.

Классификация магматических пород основана на их химическом, а значит минеральном составе. Все магматические породы разделяются по содержанию кремнезема (SiO_2) на 4 класса:

- кислые – более 63 %,
- средние – 52-63 %,
- основные – 45-52 %,
- ультраосновные – менее 45 %.

Максимальное количество кремнезема содержится, естественно, в кварце (100 %), минимальное – в оливине (40 %).

Минеральный состав магматических пород является отражением их химического состава. Например, кислые породы состоят из минералов с наибольшим содержанием SiO_2, а ультраосновные – с наименьшим. Исходя из этих соображений, минеральный состав различных классов магматических пород будет следующим:

К и с л ы е – кварц, полевые шпаты (кислые плагиоклазы, калиевые полевые шпаты), биотит.

С р е д н и е – полевые шпаты (средние плагиоклазы), роговая обманка.

О с н о в н ы е – полевые шпаты (основные плагиоклазы), пироксен.

У л ь т р а о с н о в н ы е – оливин, пироксен, редко роговая обманка.

Так как в природе не бывает дискретных (четко ограниченных) составов по химизму и минеральному составу, то выделяют промежуточные породы:

- гранодиорит (между гранитом и диоритом),
- граносиенит (между гранитом и сиенитом),
- габбро-диорит (между габбро и диоритом).

Выделение их визуально основано на совместном присутствии в породе двух темноцветных минералов. Например, у гранодиорита и граносиенита одновременно присутствуют роговая обманка и биотит, а у габбро-диорита – пироксен и роговая обманка.

Необходимо также знать еще некоторые правила:

1. В кислых породах в обязательном порядке присутствует кварц, с переходом к породам среднего состава его содержание постепенно приближается к нулю, а темноцветный минерал слюда сменяется роговой обманкой.

2. В средних породах темноцветом выступает роговая обманка, которая доминирует и в диоритах и в сиенитах. Различие между диоритом и сиенитом в соотношении полевых шпатов: в диоритах доминирует плагиоклаз, а в сиенитах – два полевых шпата (плагиоклаз и калишпат).

3. В основных породах темноцветом является пироксен, который при приближении состава породы к среднему может частично замещаться роговой обманкой. При смещении состава в сторону ультраосновных пород темноцветы могут быть представлены, кроме пироксена, оливином.

4. В состав ультраосновных пород не входят светлые минералы. В них доминирует, как правило, оливин и пироксен.

Если минеральный состав определить сложно вследствие очень мелкого размера зерен, класс породы определяется по ее цвету: кислые породы обладают светлой окраской, средние – серой, основные – темной (черной), иногда со светлыми пятнами, ультраосновные – только черной.

Таким образом, магматическая порода определяется в следующей последовательности: сначала по структурно-текстурным особенностям определяется генезис (условия образования), т. е. принадлежность к глубинным, плутоническим (интрузивным) или поверхностным, вулканическим (эффузивным) образованиям. Затем по минеральному составу устанавливается ее наименование (см. табл.1).

Трудности возникают с диагностикой магматических пород при изучении вулканических пород, когда в них выкристаллизованными могут быть: один, два или три минерала. Иногда таких минералов нет вообще, например, в обсидиане (вулканическом стекле). В некоторых случаях окончательная

диагностика возможна только с использованием микроскопических или химических исследований, что не входит в круг наших задач.

Среди плутонических пород следует выделять разновидность жильных или гипабиссальных образований, которые формируются в полуглубинных или малоглубинных условиях и выполняют трещины в земной коре. По условиям формирования (температура, давление, скорость остывания) они занимают промежуточное положение между глубинными интрузиями (плутонами), и поверхностными покровами (эффузивами). Для них наиболее часто употребляются комбинированные названия: гранит-порфир, сиенит-порфир.

Таблица 1

Классификация магматических горных пород

Тип породы по содержанию SiO_2		**Интрузивные породы**	**Эффузивные породы**	**Породообразующие минералы**
Кислые (более 65 %)		Гранит	Риолит, липарит	Кварц, калишпат, кислый плагиоклаз, биотит
Средние (65-53%)	Щелочной ряд	Сиенит	Трахит	Калишпат, средние плагиоклазы, роговая обманка
	Нормальный ряд	Диорит	Андезит	Средние плагиоклазы, роговая обманка
Основные (53-44 %)		Габбро	Базальт	Основные плагиоклазы, пироксен
Ультраосновные (менее 44 %)		Пироксенит	Редко пикриты, коматииты	Пироксен
		Перидотит		Пироксен, оливин
		Дунит, оливинит		Оливин

Текстуры и структуры пород

Текстуры магматических пород разделяются по степени и характеру заполнения пространства минеральным веществом. Различают следующие текстуры:

м а с с и в н а я – обусловлена компактным, плотным и однородным сложением составляющих породу минералов;





п о р и с т а я – определяется наличием округлых или неправильной формы пустот размером 1-10 мм;

н о з д р е в а т а я – определяется наличием округлых или неправильной формы пустот размером более 10 мм;

м и к р о п о р и с т а я – определяется наличием округлых или неправильной формы, невидимых для невооруженного глаза, пустот размером менее 0,1 мм;

м и н д а л е к а м е н н а я – образуется при заполнении пустот вторичными минералами (кальцитом, опалом, халцедоном, хлоритом). От пористой текстуры миндалекаменная отличается лишь тем, что мы имеем дело с заполненными пустотами.

Структуры магматических пород обусловлены степенью кристалличности, а также наличием или отсутствием вулканического стекла. Выделяют следующие структуры:

п о л н о к р и с т а л л и ч е с к а я - порода полностью сложена кристаллическими зернами;

п о р ф и р о в а я – порода сложена крупными и мелкими зернами и вулканическим стеклом (крупные кристаллы называют *п о р ф и р о в ы м и в к р а п л е н н и к а м и* , а мелкие в совокупности с нераскристаллизованным стеклом – *о с н о в н о й м а с с о й*);

с к р ы т о к р и с т а л л и ч е с к а я (афировая)– обусловлена наличием в породе очень мелких, различимых только под микроскопом, кристаллов и вулканического стекла;

с т е к л о в а т а я – возникает, когда вулканическая лава застывает в водной среде, не успевая раскристаллизоваться.

Основные разновидности магматических пород

Кислые породы

Г р а н и т – плутоническая или интрузивная порода с массивной текстурой и полнокристаллической, от мелко- до крупнокристаллической, структурой. Минеральный состав: кварц, калиевый полевой шпат, кислые плагиоклазы, биотит. Наличие кварца в породе является главным признаком кислых пород. Зерна кварца характеризуются жирным стеклянным блеском, дымчато-серым цветом, отсутствием спайности.

Р и о л и т (липарит) – эффузивный аналог гранита. Имеет мелкопористую текстуру и порфировую структуру: на фоне светлой скрытокристаллической основной массы выделяются мелкие вкрапленники кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза. Темноцветные минералы

встречаются редко, представлены биотитом, реже игольчатыми кристаллами роговой обманки.

О б с и д и а н – застывшее вулканическое стекло. Текстура массивная, иногда флюидальная (со следами течения), структура стекловатая. Чаще всего встречаются обсидианы кислого состава, но имеются также стекла основного и среднего состава. Цвет у них различный: серый, бурый, черный. Образуются при быстром застывании излившейся на поверхность магмы.

П е м з а – «вспененное» стекло; текстура пористая, структура стекловатая. Образуется при быстром затвердевании бурно вскипающей богатой газами и парами лавы. По химическому составу пемзы обычно кислого состава, редко отмечаются разновидности среднего и основного состава.

Средние породы

В этом классе выделяются два ряда – щелочной и нормальный. Породы щелочного ряда характеризуются наличием большого количества калиевого полевого шпата, который доминирует над плагиоклазом. В породах нормального ряда резко доминирует плагиоклаз.

Щелочной ряд

С и е н и т – плутоническая или интрузивная порода; текстура массивная, структура полнокристаллическая. Состоит из калиевого полевого шпата, плагиоклазов (кислых и средних) и роговой обманки, количество которой колеблется от 10 до 20 %.

Т р а х и т – эффузивный аналог сиенита. Текстура тонкопористая, обуславливающая шероховатость породы на ощупь; структура мелкопорфировая, во вкрапленниках желто-розовые калиевые полевые шпаты и один или несколько темноцветных минералов (чешуйчатый биотит и игольчатая роговая обманка). В трахитах часто наблюдаются текстуры течения, т. е. взаимопараллельное расположение игольчатых минералов.

Нормальный ряд

Д и о р и т – плутоническая (интрузивная) порода. Текстура массивная, структура полнокристаллическая. Минеральный состав: средний плагиоклаз, (60-65 %) и роговая обманка (30-35 %). Плагиоклаз образует белые или зеленовато-серые зерна неправильной формы; роговая обманка – в виде черных, удлиненной формы кристаллов.

А н д е з и т – эффузивный аналог диорита. Текстура пористая, структура скрытокристаллическая, поэтому минеральный состав не определяется визуально. Класс породы устанавливается по ее цвету – андезит имеет цвет от светло-серого до серого. Иногда структура породы мелкопорфировая, тогда во вкрапленниках содержатся мелкие прямоугольные кристаллы среднего плагиоклаза серого цвета.

Основные породы

Г а б б р о – плутоническая (интрузивная порода). Текстура массивная, структура полнокристаллическая, часто крупно- или гигантозернистая. Состоит из белых или зеленовато-серых основных плагиоклазов и черного пироксена. На Урале пироксен часто замещается роговой обманкой, такое габбро называют уралитизированным.

Б а з а л ь т – эффузивный аналог габбро. Текстура крупнопористая, структура скрытокристаллическая, поэтому минеральный состав не определяется. Класс породы устанавливается по черному цвету. Иногда в базальте наблюдаются мелкие порфировые вкрапленники основного плагиоклаза, пироксена, иногда оливина. При сравнении андезита и базальта, у последнего поры обычно более крупные и более темная черная окраска.

Ультраосновные породы

П и р о к с е н и т – плутоническая (интрузивная) порода. Текстура массивная, структура полнокристаллическая, крупнозернистая. Состоит из изометрических кристаллов пироксена черного цвета, часто с зеленым или бурым оттенком.

П е р и д о т и т – плутоническая (интрузивная) порода. Текстура массивная, структура полнокристаллическая, неравномерно-зернистая. Состоит из крупных изометричных кристаллов пироксена и мелких зерен оливина, распределенных между зерен пироксена.

Д у н и т (оливинит) – плутоническая (интрузивная) порода. Текстура массивная, структура полнокристаллическая, мелкозернистая. Состоит из мелких зерен темно-зеленого оливина. При выветривании оливин становится бурым, поэтому дуниты с поверхности имеют бурую корочку.

Вулканических (эффузивных) аналогов ультраосновных пород обычно нет.

2.1.2. Метаморфизм и его продукты

М е т а м о р ф и з м - процесс преобразования любых исходных пород под воздействием изменившихся физико-химических условий среды. Он реализуется преимущественно путем перекристаллизации пород без существенного плавления под воздействием меняющихся температур, давлений, газовой (флюидной) среды. Преобразуя свой минеральный состав, порода, таким образом, приспосабливается к изменившимся термодинамическим (Т-Р) условиям.

Название термина происходит от греческого слова метаморфосис – преобразование. Метаморфическим преобразованием могут подвергаться изначально осадочные, магматические и (повторно)

метаморфические породы. При этом исходные породы, как правило, после таких преобразований полностью теряют свой первоначальный облик.

Факторами метаморфизма, т. е. непосредственными причинами преобразования пород, являются: давление (Р), температура (Т), а также растворы и газы (флюиды), пронизывающие толщи горных пород.

Д а в л е н и е при метаморфических преобразованиях может быть обусловлено рядом причин: давлением нагрузки вышележащих толщ (литостатическим - Рл), динамическим давлением тектонического движения (стрессовым - Рс), давлением движущейся магмы (Рм), а также давлением поровых (гидротермальных и флюидных) растворов (Рф). Главным среди отмеченных причин следует считать тектоническое или стрессовое давление, способное достигать десятков тысяч атмосфер и распространяться на огромные пространства. При проявлении тектонического или стрессового давления роль нагрузки вышележащих пород может оказаться незаметной, а проявление магматического и порового давления флюидов на таком фоне может повлиять на характер минеральных преобразований лишь локально, в местах их проявления.

Т е м п е р а т у р ы метаморфических преобразований могут быть обусловлены несколькими причинами и достигать уровней, когда порода начинает плавиться, т. е. 800-1200 ^{o}C. Всегда существует температурный фон, обусловленный глубиной погружения пород, т. е. геотермическим градиентом (Тг), составляющим обычно около 30^{o}/1 км. Однако основные тепловые превращения в породе осуществляются за счет тектонических подвижек (Тс), и сопровождающих такие движения аномальных глубинных тепловых потоков (Тф). На контакте с магматическими породами преобразование осуществляется за счет прогрева пород очагом остывающей магмы (Тм).

Г и д р о т е р м а л ь н ы е р а с т в о р ы и ф л ю и д ы , которые способны привносить или выносить различные химические компоненты, влиять на характер минералообразования, создавать специфическую окислительную или восстановительную (Eh), а также кислую либо щелочную (pH) среды. Глубинные флюиды насыщены, прежде всего, парами воды и углекислоты, а также более редкими соединениями водорода, хлора, фтора и др.

Типы метаморфизма

В зависимости от сочетания упомянутых выше факторов выделяются те или иные типы метаморфизма. Наиболее простая схема типов метаморфизма, выделяющихся в зависимости от термодинамических (Р, Т) параметров, показана на рис. 2, а геологические условия их проявления – на рис.1.

Можно говорить о термальном типе метаморфизма, когда порода преобразуется под преимущественным воздействием температуры, а также

динамическом, когда основным фактором выступает давление, и динамо-термальном, когда проявляются оба фактора одновременно. Каждый из этих типов обладает своими специфическими геологическими условиями проявления (рис. 3).

Термальный тип проявляется обычно в обрамлении магматических тел, на контакте с ними, поэтому он обычно называется контактовым. Температура магматических тел может колебаться в интервале 800-1200 °С, а вмещающие породы, разогретые первоначально за счет геотермического градиента, могут быть относительно «холодным». Ширина зоны (ореол) контактового метаморфизма зависит, главным образом, от объема магматического очага и может достигать нескольких километров. Если вмещающая порода разогрета жильным магматическим телом, то прогретой может быть лишь узкая полоса в несколько метров.

Весьма существенную роль при контактовом метаморфизме играет химический состав магмы и вмещающих пород, а точнее, контрастность состава между ними. В случае резкого контраста между многокомпонентной магмой и вмещающими породами на их контакте, в соответствии с законами Фика, протекают диффузионные процессы взаимного проникновения, меняющие как состав внешней оболочки магматического тела, так и состав вмещающих пород. Такой процесс перекристаллизации пород, протекающий с существенным изменением их химического состава, называется метасоматозом.

Обычно метасоматоз сопровождается интенсивной гидротермальной и флюидной проработкой, способствующей привносу и выносу химических компонентов. Типичными представителями таких контактово-метасоматических процессов (на границе между силикатными магмами и известняками) являются скарны (см. описание ниже). С другой стороны, в случае, если силикатная магма находится в контакте с близкими ей по химическому составу вмещающими породами, то формируются роговики – прогретые и перекристаллизованные продукты метаморфизма без проявления метасоматоза (см. описание ниже).

Динамический метаморфизм, который чаще называют дислокационным, протекает в относительно «холодных» условиях под воздействием тектонических движений по разрывным нарушениям (разломам). При этом происходит дробление пород, их истирание. Обломки различной величины при последующих процессах, сопровождающихся проникновением в ослабленные зоны флюидов и гидротермальных растворов, могут подвергаться частичной или полной перекристаллизации и цементации с образованием структур катаклаза.

Среди новообразованных минералов – индикаторов высоких давлений – выделяют: кианит, глаукофан, пироп, омфацит (пироксен), алмаз и другие. Эти минералы фиксируют давления больших глубин, где всегда имеется и некоторый температурный фон, создаваемый геотермальным

градиентом. В приповерхностных условиях можно наблюдать неперекристаллизованные брекчии, милониты, филлониты.

Контактовый и дислокационный типы метаморфизма развиваются в ограниченных пространствах, локально. Первый тип проявляется в виде полосы вокруг магматических тел, а второй такой же полосой сопровождает тектонические трещины. Поэтому тот и другой типы объединяются названием л о к а л ь н ы й (рис. 3).

В противоположность локальному выделяют р е г и о н а л ь н ы й м е т а м о р ф и з м , проявление которого охватывает большие пространства (регионы). Он протекает в широком интервале температур и давлений, поэтому его можно называть д и н а м о т е р м а л ь н ы м . Породы регионального метаморфизма, естественно, имеют наиболее широкое распространение. Одновременное проявление температур и давлений создает условия для новообразования широкого диапазона пород, которые можно разделить на фации – совокупности (семейства) пород, формирование которых протекало в близких термодинамических (Р-Т) условиях. Эта близость устанавливается по т. н. индекс-минералам с известными параметрами устойчивости в тех или иных Р-Т условиях. Известен, например, ряд слюд, устойчивость которых возрастает от 200-300 ^{o}С для серицита, до 300-400 ^{o}С для мусковита и 500 ^{o}С и более для биотита. Известны температуры устойчивости и для других минералов.

Название фации определяется по типичной породе. По мере возрастания Р-Т условий регионального метаморфизма выделяют: 1 – *зеленосланцевую* фацию; 2 – *эпидот-амфиболитовую* фацию; 3 – *амфиболитовую* фацию и 4 – *гранулитовую* фацию. В области термодинамических условий гранулитовой (иногда амфиболитовой) фации в породе может отмечаться частичное плавление, такое преобразование называют у л ь т р а м е т а м о р ф и з м о м . Это переходная зона от метаморфизма к магматизму.

Особенности минерального состава

Широкий диапазон термодинамических условий проявления метаморфизма обусловил большое разнообразие минерального состава пород. Кроме того, этот набор минералов зависит от состава исходных пород. Сам механизм перекристаллизации пород, протекающий в твердом виде, представляет собой сложный процесс замещения одних минералов (неустойчивых при новых Р-Т условиях) другими, более устойчивыми. При этом важную роль играют поровые флюиды как катализаторы реакций замещения.

Кроме упоминавшихся минералов, входящих в состав магматических пород, выделяется группа минералов, характерных преимущественно для метаморфических пород.

Т а л ь к – низкотемпературный чешуйчатый минерал, возникающий при гидротермальной проработке магнезиальных пород. Мягкий, с жирным блеском.

Х л о р и т – низкотемпературный чешуйчатый минерал часто с зеленоватым оттенком. Образуется при гидротермальной проработке основных пород.

С е р п е н т и н – возникает как продукт гидротермальной проработки ультраосновных пород. Не обладает четко выраженной формой (иногда образует волокнистые агрегаты у хризотил-асбеста), серого с зеленоватыми оттенками цвета.

С е р и ц и т – низкотемпературная, мелкочешуйчатая, наиболее гидроксилнасыщенная разновидность слюды – мусковита. Присутствие в породе серицита обусловливает ее шелковистый блеск.

А к т и н о л и т – низкотемпературная разновидность роговой обманки. Образует волосовидные, тонколучистые неориентированные агрегаты. Цвет светло-зеленый.

Г л а у к о ф а н – разновидность роговой обманки, образующаяся при высоких давлениях. Образует тонколучистые агрегаты. Цвет густо фиолетовый до черного.

С т а в р о л и т – кристаллы в виде коротких ромбического сечения призм; характерные двойники, напоминающие прямой или косой (угол 60 ^{o}) крест. Цвет коричневый, красно-бурый до черного. Легко узнается по цвету и двойниковым формам.

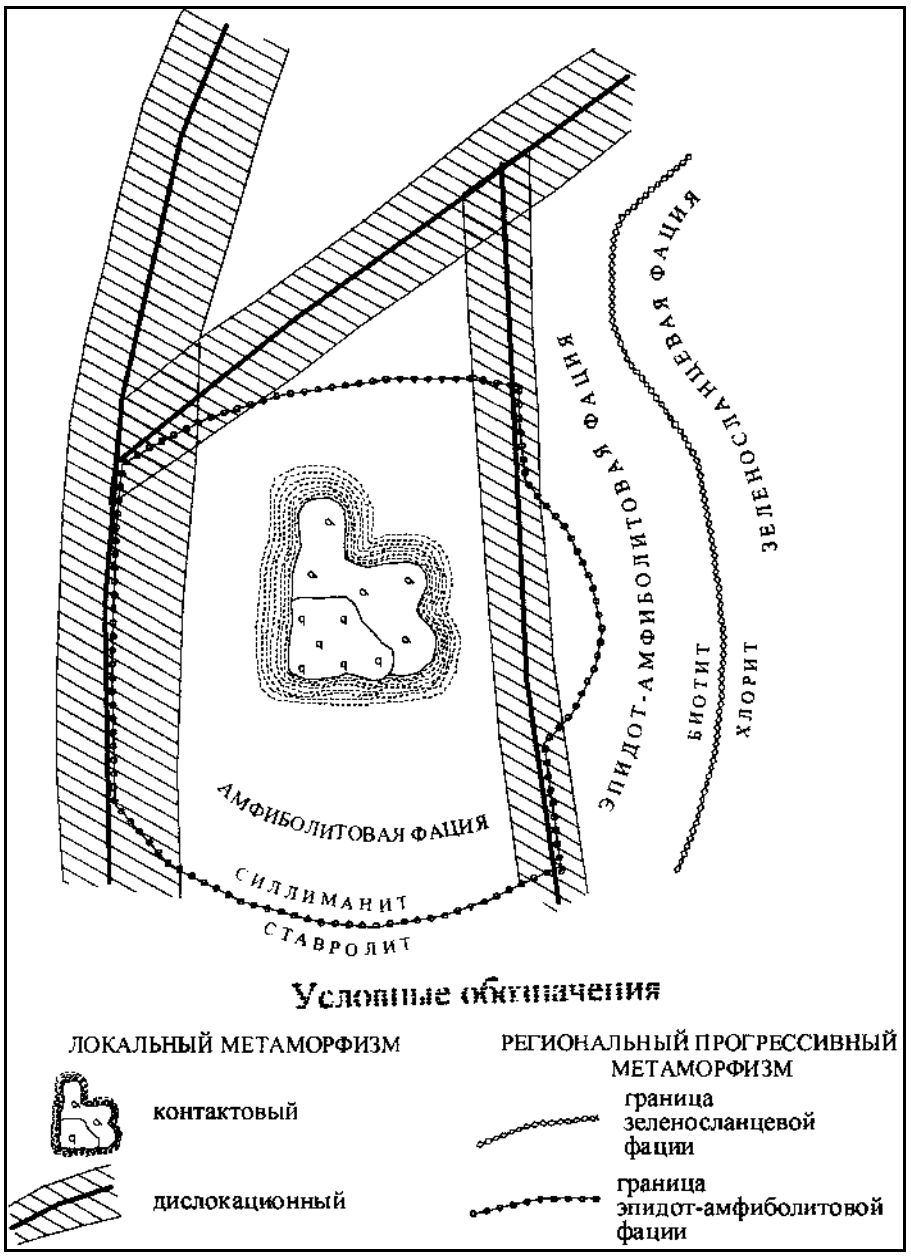


Рис. 1. Схематическая карта метаморфизма

К и а н и т – кристаллы длинные, уплощенные. Имеет анизотропию твердости. Цвет голубой или синий.

Э п и д о т – образует призматические кристаллы; лучистые или зернистые агрегаты. Цвет светло-зеленый. Блеск сильный стеклянный.

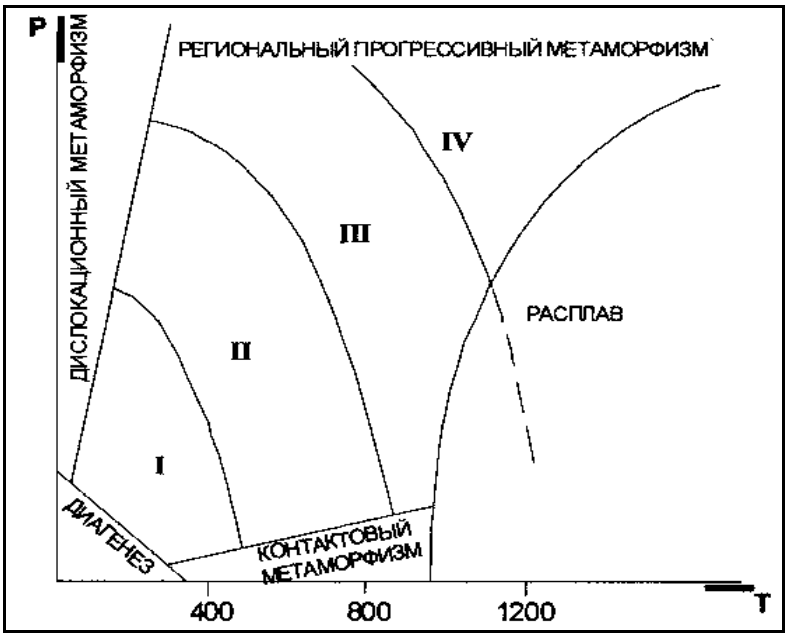


Рис. 2. Типы и фации метаморфизма
1 – зеленосланцевая; 2 – эпидот-амфиболитовая; 3 – амфиболитовая; 4 – гранулитовая

Г р а н а т – кристаллы изометричные в виде ромбододекаэдров, реже зернистые агрегаты. Цвет – от коричневого до красного. Макроскопически легко узнается по характерному облику кристаллов и цвету.

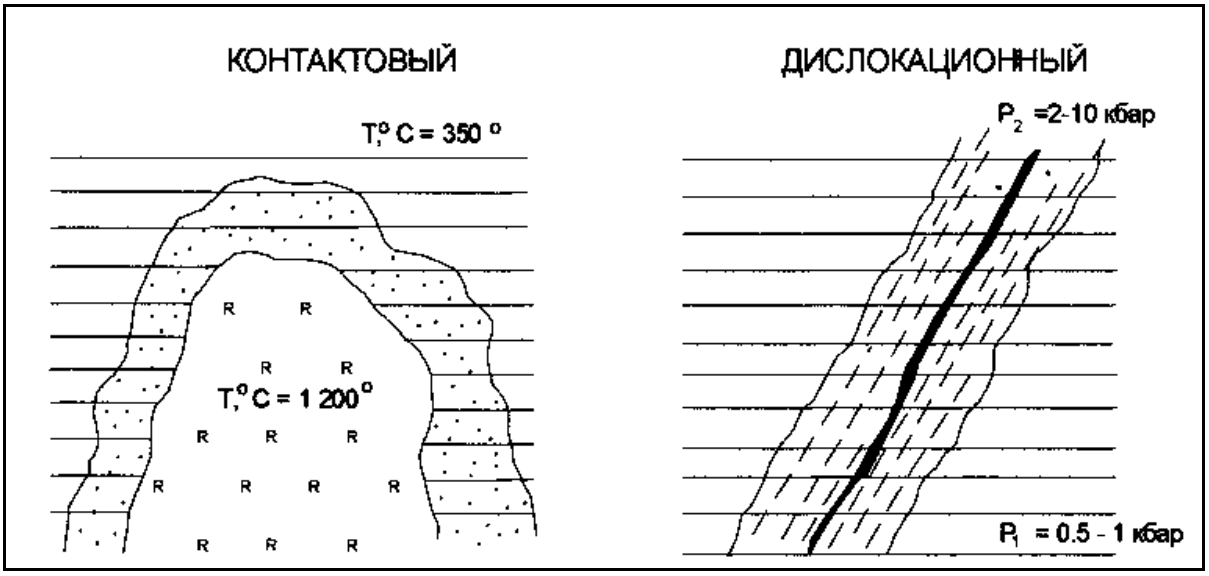


Рис. 3. Локальный метаморфизм

Текстуры и структуры

Текстуры и структуры метаморфических пород зависят от специфических физических условий их образования. Эти условия отличаются от термодинамических параметров кристаллизации магматических пород, для которых действует в полной мере известный закон Паскаля, обеспечивающий при любом направленном тектонических движений одинаковое давление во все стороны. Этим условием обеспечивается повсеместная массивная текстура глубинных магматических пород. Слюды в гранитах, например, благодаря действию закона Паскаля, не ориентированы в одном направлении.

Метаморфические процессы не достигают условий плавления, поэтому они изменяются в твердом или пластичном состоянии, когда закон Паскаля работает лишь частично или не проявляется вовсе. Для регионального метаморфизма, например, ориентированное давление влияет на форму возникающих минералов, а также на их параллельную или субпараллельную ориентировку. Поэтому у низкотемпературных продуктов регионального метаморфизма отмечаются, как правило, сланцеватые текстуры с параллельным и субпараллельным расположением вытянутых, уплощенных или чешуйчатых минералов.

С повышением температуры, в условиях амфиболитовой фации, когда вещество начинает проявлять пластические свойства, а значит частично проявляется закон Паскаля, четкая ориентировка удлиненных, уплощенных минералов постепенно исчезает, т. к. давление становится, до определенной степени, всесторонним. Такая текстура со слабо выраженной ориентировкой минералов называется гнейсовой, по названию главного и типичного представителя пород амфиболитовой фации – гнейса.

Максимальное проявление закона Паскаля достигается в условиях гранулитовой фации, поэтому ее продукты не несут следов ориентировки минералов, а текстура называется массивной как у глубинных магматических пород.

Так как региональный метаморфизм протекает в условиях тектонического давления, то сланцеватые текстуры могут усложняться мелкой складчатостью. Тогда текстура называется плойчатой. Нередко метаморфические процессы высокотемпературных фаций сопровождаются расслоением первично однородной массы на слои контрастного минерального состава. Образуются темно-окрашенные (с амфиболом, слюдами) и светлоокрашенные (с кварцем, полевым шпатами) слои. В этом случае говорят о полосчатой текстуре пород.

Более широкий диапазон текстур характерен для продуктов локального (контактового и дислокационного) метаморфизма. Для скарнов, роговиков, березитов, лиственитов, мраморов, образующихся при контактовом метаморфизме без проявления тектонического (стрессового) давления, наиболее часто отмечается массивная текстура.

Структурные особенности метаморфических пород также в существенной степени определяются Р-Т условиями среды минералообразования. Очевидно

ведь, что в условиях полной анизотропии среды, когда относительно «холодная» твердая порода подвергается тектоническому направленному сжатию, легче кристаллизоваться и расти чешуйчатым минералам, которые относительно легко могут наращивать свой размер вкрест, перпендикулярно вектору давления.

В то же время в условиях изотропной среды гранулитовой фации, когда давление становится всесторонним, возникают благоприятные условия для кристаллизации изометричных, объемных минералов.

Так как для метаморфических процессов отмечается тесная обусловленность внешними факторами формы минералов, эта особенность заложена в понятие с т р у к т у р ы (в противоположность магматическим и осадочным породам, где в понятие структуры вкладывается не форма, а размер минералов, зерен и т. д.). Форма минералов, а значит и структура породы, совместно с ее текстурными особенностями позволяют восстанавливать Р-Т условия образования продуктов метаморфизма.

Конкретные названия структур определяются несколькими латинскими названиями упомянутых форм минералов: *л е п и д о с* – ч е ш у й к а; *н е м а т о с* – н и т ь, и г о л к а; *г р а н о с* – з е р н о. Кроме того, следует помнить, что метаморфизм – процесс постоянного обновления минерального состава породы, все минералы вновь выросшие, возникшие. Этот процесс называется ***б л а с т е з о м*** (от греческого б л а с т о с – р о с т о к).

В итоге структуры продуктов регионального метаморфизма, в зависимости от формы слагающих ее минералов, могут называться: лепидобластовая, гранобластовая, нематобластовая, либо более сложными комбинированными названиями: лепидогранобластовая, нематогранобластовая и т. д.

Г р а н о б л а с т о в а я структура чаще отмечается для пород амфиболовой и гранулитовой фаций метаморфизма при наличии зерен изометричной формы – кварца, полевых шпатов, гранатов, карбонатов и др.

Л е п и д о б л а с т о в а я характерна обычно для зеленосланцевой фации при обилии чешуйчатых, листоватых минералов – серицита, мусковита, биотита, хлорита, талька, серпентина.

Н е м а т о б л а с т о в а я в чистом виде встречается редко (амфиболы, актинолитовые сланцы) и отличаются наличием минералов игольчатой, длиннопризматической формы (эпидот, роговая обманка, актинолит, кианит, рутил).

Однако, как уже отмечалось, в природе чаще встречаются комбинированные структуры, когда в наличии имеется несколько минералов разной формы, например, лепидонематогранобластовая структура. В этом случае название структуры формируется по определенному правилу. В начале такого наименования ставится структура, определяющая форму наименее распространенного минерала, а в конце – наиболее распространенного.

Иногда в породе отмечаются разнозернистые агрегаты, когда один из новообразованных минералов резко выделяется по размеру среди остальных. В этом случае можно говорить о **п о р ф и р о б л а с т о в о й** структуре.

Значительно меньшую информацию об условиях образования несут структуры контактового метаморфизма, продукты которого чаще всего обладают **к р и с т а л л о б л а с т о в ы м и** структурами.

Среди пород регионального метаморфизма имеется два характерных исключения. В зависимости от Р-Т условий различные формы минералов возникают лишь в том случае, если в исходном химическом составе имелись в наличии необходимые породообразующие компоненты, позволяющие строить все многообразие решеток минералов (чешуйчатых, игольчатых, зернистых). Среди осадочных пород известны два мономинеральные, а значит простые по составу, образования – известняки ($CaCO_3$, $MgCO_3$) и кварцевые пески (SiO_2). При метаморфизме эти простые по составу породы не способны формировать игольчатые, чешуйчатые и другие, кроме зернистых, формы. Поэтому известняки при метаморфизме переходят в мономинеральную (с одним кальцитом) породу – мрамор с возможным укрупнением зерна по мере роста температуры. Аналогично ведут себя кварцевые пески, которые способны образовать только зернистый агрегат кварцита. Так как отмеченные породы не способны реагировать на давление изменением формы зерен, то для них, обычно, трудно восстановить тип метаморфизма – региональный или контактовый.

Основные разновидности метаморфических пород

Продукты регионального метаморфизма

Продукты регионального метаморфизма отличаются большим разнообразием. Это обусловлено, во-первых, разнообразием исходного состава горных пород (*эдукта*), во-вторых, зависимостью минерального состава пород от термодинамических условий (породы одного химического состава в условиях разных фаций имеют различный минеральный состав). Некоторым исключением выглядят две упомянутые выше породы: мрамор и кварцит, краткое описание которых приведено ниже.

М р а м о р – карбонатная порода, образующаяся при метаморфизме известняков и доломитов и сложенная преимущественно кальцитом. Мраморы высокой степени метаморфизма лишь немногим отличаются от мраморов низкой степени. При увеличении температуры может возрастать крупность минеральных зерен. В остальном породы идентичны, хотя их генезис может быть весьма разнообразным.

Чистые разности мраморов имеют белый цвет, различные минеральные примеси окрашивают их в розовые (гематит), желтые (лимонит), серые (органическое вещество), зеленые (хлорит, эпидот) оттенки. Текстура массивная, реже полосчатая; структура гранобластовая.

Кварцит – горная порода, состоящая существенно из кварца. Образуется при метаморфизме кварцевых песчаников и некоторых кислых магматических пород (кварцевых порфиров). Так как кварц слабо реагирует на изменение термодинамических условий, фациальный уровень того или иного кварцита (если нет других минеральных примесей) определить очень трудно.

Кварциты низких и высоких степеней метаморфизма, в силу упомянутых причин, очень похожи. Цвет чистых кварцитов белый, в зависимости от примесей может обладать розовым, черным, желтым, зеленым оттенками. Текстура массивная; структура гранобластовая.

Внешне кварцит очень похож на мрамор, но отличается от него следующими свойствами: твердостью (кварцит царапает стекло, мрамор - нет), спайностью зерен (у кальцита совершенная спайность в трех направлениях, у кварца отсутствует), реакцией с соляной кислотой (мрамор «вскипает» в кислоте, кварцит не реагирует).

Полиминеральные породы изменяют свой минеральный состав в зависимости от фациальных условий, поэтому эти породы будут рассмотрены в рамках минеральных фаций.

Фация зеленых сланцев

Филлит образуется в самой низкотемпературной области фации зеленых сланцев. Исходной породой филлитов обычно являются аргиллиты (глинистые сланцы). Глинистые минералы в результате метаморфизма преобразуются в кварц, серицит, иногда хлорит, альбит (полевой шпат), часто с примесью графита. Так как зерна очень мелкие визуально минеральный состав не устанавливается, а внешне это темная, почти черная (за счет примеси графита) сланцеватая порода с шелковистым блеском на плоскостях сланцеватости, обусловленным присутствием серицита.

Часть исходного минерального состава может оставаться не перекристаллизованной. Текстура сланцеватая, структура чаще всего гранолепидобластовая. Гранулярность породы нередко обусловлена сохранившимся зернистым кварцем.

Кварц – серицитовый сланец является продуктом зеленосланцевой фации прогрессивного регионального метаморфизма и образуется либо по аргиллитам (глинистым сланцам), либо по аркозовым песчаникам, или кислым магматическим породам. Основными минералами являются кварц, серицит, альбит (полевой шпат). В зависимости от исходного состава пород могут присутствовать хлорит, эпидот или карбонаты. Размер зерен еще очень невелик (до 0,5 мм), поэтому отдельные минералы определяются с трудом. Цвет породы светло-серый, иногда с зеленоватым оттенком (за счет хлорита и эпидота); на плоскостях спайности – шелковистый блеск, обусловленный присутствием серицита. Текстура сланцевая, иногда плойчатая; структура гранолепидобластовая.

Хлоритовый (зеленый) сланец – продукт зеленосланцевой фации прогрессивного регионального метаморфизма основных магматических

пород. Это сланцеватые зеленые породы, цветом своим обязаны обилию одного или более зеленых минералов (хлорита, эпидота и актинолита), из других минералов практически всегда отмечается альбит (полевой шпат) и кварц. Структура породы гранолепидобластовая.

Тальковый сланец образуется за счет низкотемпературного гидротермального метаморфизма ультраосновных магматических пород (перидотитов и серпентинитов). Основным минералом породы является тальк (не менее 75 %, обычно 90 %), может присутствовать хлорит, актинолит, серпентин, карбонаты. Текстура сланцеватая, структура лепидобластовая.

Эпидот-амфиболитовая фация

Слюдяной (кристаллический) сланец – продукт регионального метаморфизма эпидот-амфиболитовой фации. Исходными породами кристаллических сланцев могут быть осадочные (аргиллиты и песчаники) и кислые магматические породы. Основными минералами этих сланцев являются биотит, мусковит, кварц, полевые шпаты. При этом в сланцах преобладают слюды (биотит и мусковит), поэтому для них характерна грубая рассланцованность. Помимо этих минералов в кристаллических сланцах, как правило, присутствуют порфиробласты граната, кианита, ставролита и других минералов. Текстура сланцеватая; структура порфиробластовая, лепидогранобластовая, гранолепидобластовая.

Амфиболитовая фация

Гнейс – продукт дальнейшего метаморфизма слюдяных кристаллических сланцев, т. е. исходными породами гнейсов являются осадочные и кислые породы. Главные минералы гнейсов – кварц, полевые шпаты, слюды (биотит, мусковит) и роговая обманка; может присутствовать гранат, кианит и др. Наиболее характерным отличием гнейсов от кристаллических сланцев является гнейсовая (полосчатая) текстура – чередование светлых кварц-полевошпатовых и темных биотит-роговообманковых прослоев – без отчетливой ориентировки удлиненных и чешуйчатых зерен. Такая расслоенность является результатом «метаморфической дифференциации» прогретых до высокой пластичности пород, при которой обычно не образуется сланцеватых структур. Структура лепидогранобластовая.

Амфиболит – типичная порода амфиболитовой фации регионального метаморфизма, производная от основных магматических пород. Сложена преимущественно роговой обманкой и плагиоклазом. В ней могут присутствовать в небольших количествах гранат, биотит и кварц. Текстура визуально массивная, но под микроскопом часто заметна ориентировка призм роговой обманки. Нередко наблюдается полосчатая «гнейсовая» текстура. Структура нематогранобластовая или гранонематобластовая.

Гранулитовая фация

Гранулиты представляют собой среднезернистую до крупнозернистой породу по облику, состоящую в основном из калиевого полевого шпата, натриевого плагиоклаза и пироксена, а также кварца, граната и других минералов. Гранулиты похожи на гнейсы, но поскольку у них обычно нет слюды, эти породы имеют массивную текстуру. Структура породы преимущественно гранобластовая.

Продукты дислокационного метаморфизма

При дислокационном метаморфизме основным фактором является одностороннее (стрессовое) давление, которое возникает при тектонических подвижках (взбросах, сдвигах, надвигах и т. д.).

Тектонические брекчии – сильно раздробленные породы, состоящие из угловатых обломков различных размеров, сцементированных тем же, но мелко раздробленным, материалом. Разновидностью тектонической брекчии может считаться яшма – кремнистая пестро окрашенная порода, продукт тектонического дробления осадочных, вулканогенно-осадочных кремнеземсодержащих образований.

Катаклазит – сильно раздробленная, перетертая горная порода, состоящая из деформированных, изогнутых, раздробленных зерен минералов.

Милонит – еще более тонкоперетертая горная порода. От катаклазита отличается большей степенью раздробленности минеральных зерен и наличием линзовидно-полосчатой, сланцеватой текстуры, которая возникает вследствие неоднократных разнонаправленных перемещений блоков породы. В результате образуются линзы грубо раздробленного материала, сцементированные тонко раздробленной полосчатой, частично перекристаллизованной массой.

При более высоких температурах в зонах дислокационного метаморфизма происходит перекристаллизация и новообразование минералов, устойчивых при высоких давлениях – кианита, пиропа, омфацита (пироксена). Примером таких пород может служить эклогит.

Эклогит – продукт метаморфизма высоких температур и очень высоких давлений. Исходными породами эклогитов являются основные магматические породы. Состоят преимущественно из пироксена (омфацита) и граната (пиропа). Иногда отмечается кианит и полевые шпаты. Омфацит темно-зеленого цвета, призматической формы. Гранат в эклогите представлен пиропом, который образует крупные порфиробласты красно-коричневого цвета. Текстура массивная, иногда слабо сланцеватая, структура гранонематобластовая.

Кроме того, хорошо известно, что алмазы образуются в «трубках взрыва», в кимберлитах при высоких давлениях. Минералами-спутниками алмазов служат те же омфацит и красный пироп.

Продукты контактового метаморфизма и метасоматизма

В случае если контактовый метаморфизм протекает в зоне сочленения разогретой силикатной магмы с близкими ей по химическому составу вмещающими породами, здесь происходит лишь прогрев пород без существенного перемещения химических компонентов. В таких условиях, при отсутствии контраста химических составов обеих пород, образуется, например, роговик.

Р о г о в и к – плотная порода, обычно с высоким содержанием кремнезема, Следствием такого состава является присутствие у неё раковистого излома. Текстура массивная, структура гранобластовая (роговиковая). В состав роговика могут входить различные минералы: кварц, слюды, полевые шпаты, гранат и др. Но вследствие тонкозернистой (роговиковой) структуры эти минералы обычно не определяются.

При наличии градиента концентрации (контраста) химического состава на границе магма – вмещающие породы, такой контактовый метаморфизма обычно сопровождается *метасоматизмом* – существенной миграцией химических компонентов, что, в конечном счете, приводит к значительному изменению состава как магмы (в эндоконтакте), так и во вмещающих породах (в экзоконтакте). Так образуются скарны.

С к а р н – контактово-метасоматическая порода, образующаяся на контакте мраморов или известняков и кислых (до средних) магматических пород. В зоне контакта под действием высоких температур магматического очага на начальной стадии образуются роговики, которые при дальнейшей их проработке высокотемпературными растворами преобразуются в метасоматическую породу – скарн.

Растворы имеют высокую минерализацию и пропитывают эндо- и экзоконтакты интрузии. В мраморы и известняки из интрузии обычно мигрируют элементы Fe, Mg, Si, Al и др., а в известняках растворы обогащаются Ca и CO_2. В результате взаимодействия этих растворов происходит образование новых минералов – граната (андрадита), кальцита, реже везувиана, эпидота, роговой обманки и актинолита. Очень часто скарны бывают рудными, т. е. содержат большое количество магнетита, сульфидов, иногда золота. Все крупнейшие на Урале месторождения железа, разрабатываемые еще Демидовым, на базе которых выросли такие города, как Н.Тагил, Екатеринбург, Магнитогорск, являются скарново-магнетитовыми.

В целом для скарнов характерны следующие признаки: разнообразие и непостоянство минерального состава; резкое изменение размеров зерен даже в пределах одного штуфа; обязательное присутствие граната и кальцита; частое наличие рудных минералов (магнетита и др.). Текстура у них массивная, структура гранобластовая.

Метасоматизм, или метасоматоз, протекает без проявления ощутимого стрессового, тектонического давления. Поэтому объем исходных и конечных продуктов всегда сохраняется неизмененным. В некоторых случаях метасоматические породы образуются благодаря «пропариванию» пород

проникающими с глубин горячими растворами (серпентиниты, лиственити, березиты).

Серпентиниты – гидротермально изменённые ультраосновные породы (дуниты, перидотиты). Серпентинизация может быть как автометаморфической, т. е. вызванной гидротермами самой интрузии, так и аллометаморфической, связанной с воздействием на ультраосновные породы гидротерм других, более молодых интрузий. Сущность процесса серпентинизации заключается в замещении первично безводных Fe-Mg-силикатов (оливина и пироксена) водным силикатом Mg (серпентином) и вторичным окислом железа (магнетитом). Цвет породы тёмно-зелёный, пятнистый, текстура массивная, структура лепидогранобластовая.

Листвениты – конечный продукт единого процесса гидротермального преобразования ультраосновных пород, состоящего из 3-х стадий – серпентинизации, карбонатизации и лиственитизации. Гидротермы, вызвавшие серпентинизацию ультраосновных пород, с понижением температуры обогащаются углекислотой (CO_2), что вызывает интенсивную карбонатизацию серпентинитов с образованием талька и карбоната Mg. На следующем этапе, когда весь серпентин заместился тальком и карбонатом, начинается карбонатизация талька. Освобождающаяся при этом кремнекислота (SiO_2) образует кварц. В результате появляется кварц-карбонатная порода – лиственит. Обычно она имеет зелёный цвет за счёт примеси фуксита – зелёной хромовой слюды. Характерны также примесь золотоносного пирита, поэтому лиственит используются как поисковый признак на золото. Текстура массивная, структура гранолепидобластовая.

Березиты – гидротермально изменённые кислые магматические породы, в которых полевые шпаты под воздействием гидротерм были замещены серицитом. Состоят из кварца и серицита часто с примесью золотоносного пирита. Цвет серый, текстура массивная, структура гранолепидобластовая.

2.1.3. Тектоника

Конвективные движения в пластичной астеносферной оболочке приводят в постоянное движение внешнюю хрупкую оболочку земли – литосферу. Ее движения осуществляются, главным образом, по двум направлениям: вертикальному и горизонтальному. И те, и другие приводят к нарушению первоначального залегания пластов литосферы, формируют ее внутреннюю структуру. Всесторонним изучением таких движений литосферы занимается наука геотектоника. В сфере ее изучения как сами процессы движения, их характер, причины, так и последствия – деформации литосферы. Как правило, именно после изучения и анализа деформаций восстанавливают характер процесса движения.

Классификация тектонических явлений

Согласно современной классификации профессора МГУ В. Е. Хаина, тектонические движения делятся на два типа: вертикальные и горизонтальные. Давно и хорошо изучены вертикальные движения литосферы, которые имеют множество аргументированных доказательств. Здесь выделяют колебательные (эпейрогенические) и горообразующие (или орогенические) движения.

Колебательными, или эпейрогеническими, называют медленные радиальные движения литосферы вверх-вниз, которые обычно не приводят к существенным деформациям ее пластов. При орогенических (горообразовательных) движениях напряжения передаются тангенциально, по касательной к поверхности Земли, и в результате такого горизонтального сталкивания литосферных плит (коллизии) формируются складчатые пояса - геосинклиналии. Некоторые исследователи увязывают отмеченные два типа движений генетически, как имеющие единую, общую природу.

В середине XX века в геологии доминировали представления об исключительно вертикальных движениях литосферы. С ними связывались также складчатые и разрывные нарушения, т. е. формирование геосинклинальных структур. Их физико-химическая природа очевидна: движение вниз (прогибание) обеспечивает сила гравитации, а подъем вверх – тепловое расширение, подъем нагретого на глубинах тепло-массопотока.

За последние годы доминирующей стала концепция (теория) горизонтальных движений литосферных пластин, формирующих зоны растяжения (рифтинга) и зоны сжатия (геосинклиналии). Механизм и причины таких горизонтальных движений до конца не выяснены, однако обычно увязываются с так называемыми «вихревыми» движениями в подстилающем их слое – астеносфере. В настоящее время горизонтальные и вертикальные движения литосферы не являются взаимно исключающими друг друга.

С началом космической эры, когда начали внедрять лазерные методы инструментальных наблюдений, масштабы вертикальных и горизонтальных движений были надежно обоснованы. Речь идет обычно о движениях, достигающих первых сантиметров в год. Максимальный горизонтальный дрейф сегодня испытывает Австралийский континент, который перемещается к северо-западу со скоростью 16 см в год.

Вертикальные движения

В недалеком прошлом в качестве свидетельств современных вертикальных движений привлекались, например, погруженные в прибрежные акватории древние города, а точнее - их остатки. Сегодня таким примером может служить Венеция, фундамент домов которой погружен в воду. Быстро поднимается Скандинавия, погружается северо-запад Европы, где Голландия, Бельгия спасают от наступающего моря свои северные территории при помощи

высотных дамб. Масштабы вертикальных перемещений сопоставимы с горизонтальными и достигают первых сантиметров в год.

Надежным индикатором современных вертикальных движений могут служить речные террасы. На Урале, например, реки бассейна Оби имеют четыре горизонтальные площадки, возвышающиеся над поймой. Обычно такие площадки (террасы) имеют высоту несколько метров (обычно 3-5 м). Они в свое время были поймой, однако, вследствие эпейрогенических движений, на фоне которых амплитуда восходящих движений была каждый раз больше, чем нисходящих, такие горизонтальные площадки оказывались приподнятыми. Русло реки каждый раз врезалось все глубже, а новая пойма все ниже. За последний миллион лет геологической истории на восточном склоне Урала по наличию речных террас устанавливается четыре колебательных движения с общей тенденцией к поднятию.

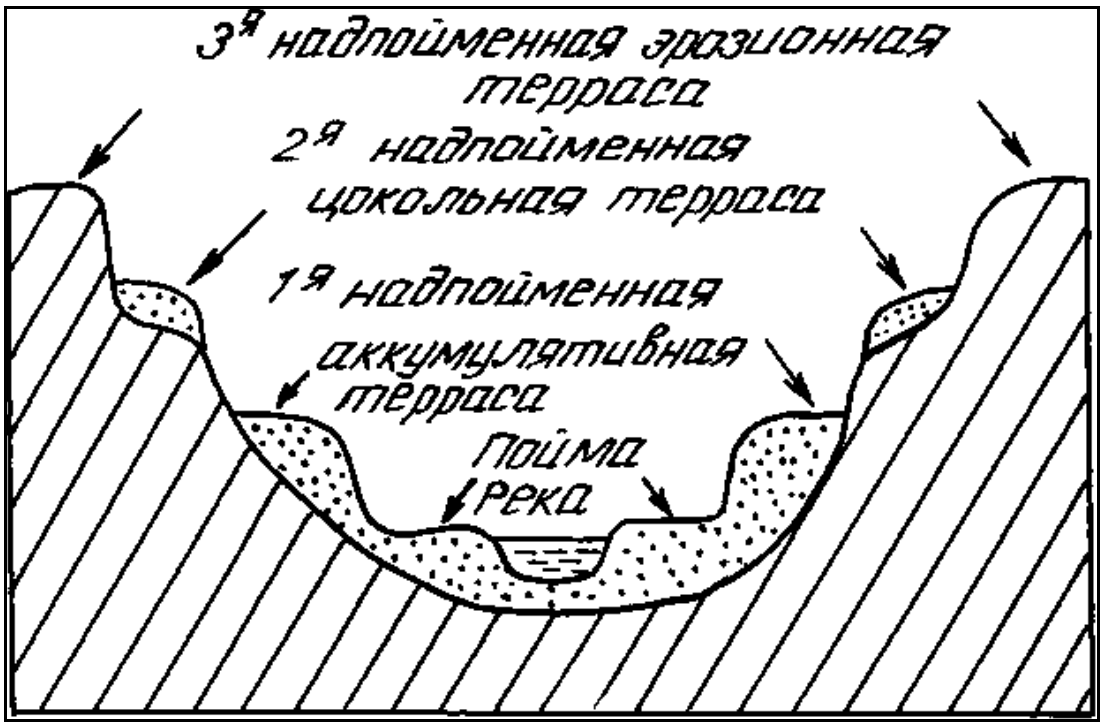


Рис.4. Схематический разрез речных террас

Характер движения и их масштабы фиксируются разрезом террас (рис. 4). Цокольные террасы, сложенные исключительно скальными, коренными породами, могут рассматриваться как свидетели подъема территории без предшествующего опускания, а аккумулятивные террасы, сложенные речными наносами, свидетельствуют о предшествующем опускании территории и т. д.

Классическими геологическими доказательствами вертикальных тектонических движений являются разрезы осадочных терригенных толщ. Быстрая смена вверх по разрезу грубообломочных пород (конгломератов) более мелкообломочными (гравелитами), а затем песчаниками и, наконец, глинистыми породами может рассматриваться как доказательство погружения дна моря, отступания береговой линии. Такой разрез называется

трансгрессивным (трансгрессия – наступление моря). Обратное чередование слоев, когда вверх по разрезу размер зерен становится все более крупным, может служить доказательством обратного тектонического процесса – поднятием морского дна. Такой разрез называется регрессивным. Аргументом в пользу такого толкования разреза может служить распределение осадков в современных морях: чем дальше от береговой линии – тем мельче осадочный материал. Волноприбойные движения строго сортируют привносимый с континента материал, крупный галечник остается в зоне пляжа, а мелкий глинистый материал выносится в глубинные и удаленные от берега зоны моря.

Горизонтальные движения

Убедительные доказательства горизонтальных перемещений литосферных плит (пластин) получены лишь в последние десятилетия, хотя о расколе Пангеи (бывшего единого континента) говорили давно. До недавнего времени трудно было объяснить механизм такого перемещения, его причины и источники энергии. Известная с начала века теория «дрейфа континентов» Вегенера была вскоре опровергнута физико-математическими расчетами советских геофизиков, что надолго затормозило развитие исследований в этой области. Лишь в последние десятилетия теория горизонтальных перемещений литосферных пластин была аргументированно обоснована.

Серьезный сдвиг в восстановлении теории горизонтального дрейфа был получен с открытием астеносферы – слоя размягчения в верхней мантии. Ведь до сих пор главным контраргументом против возможного горизонтального смещения одного слоя верхней оболочки Земли по отношению к другому была математически доказанная невозможность процесса, способного оторвать отдельные слои по горизонтальным плоскостям с последующим движением по ним. Открытие астеносферы сняло это главное возражение геофизиков. Механизм горизонтального скольжения как своеобразного «транспортера» литосферных плит был установлен. Началась интенсивная разработка теории горизонтальных перемещений, известной в последующем как «новая глобальная тектоника», теория мобилизма, плейт-тектоника.

Первые аргументы в пользу горизонтальных перемещений верхней оболочки Земли привел в начале 20-го века немецкий геофизик Вегенер в своей книге «Дрейф континентов». Этот ученый полагал, что континентальные блоки коры перемещаются по океаническим. Как в последствии оказалось, это было невозможно. Возражение было снято лишь во второй половине века, когда была открыта астеносфера. Это открытие стало глобальной вехой в развитии геологических представлений вообще и стало основным аргументом в пользу горизонтальных перемещений литосферных плит в послевегенеровское время. Сегодня можно уверенно говорить о том, что двигаются не только континенты (континентальные блоки), но и блоки океанической коры, захватывая часть верхней мантии.

Тектонические деформации (дислокации)

Естественным следствием тектонических движений являются деформации слоев литосферы, которые нарушают их первоначальные залегания. Складчатые, или пликативные деформации, обычно развиваются на фоне горизонтальных сжатий и проявляются без разрыва сплошности пластов. При этом может наблюдаться их уплотнение, утончение или утолщение, хотя следует отметить, что на практике складчатые деформации обычно всегда сопровождаются сетью тонкой трещиноватости, называемой кливажом. Трещины кливажа могут иметь различную ориентировку, а их образование связывается с неравномерным движением вещества при формировании складок. При изгибе пласта внешние слои растягиваются, а внутренние сжимаются.

По форме складки делятся на ***антиклинальные*** – выпуклые вверх и ***синклинальные*** – вогнутые вниз, однако в природе, на отдельных обнажениях, нередко видна лишь часть складки, когда пласты наклонены в одну сторону. Такой фрагмент складки называется моноклиналью.

В относительно спокойных тектонических областях, без проявления интенсивных горизонтальных сжатий, антиклинальные складки могут иметь вид купола – слабо выпуклой складки, изометричной в плане. Если эта изометричность в плане нарушена, но отношение длины складки к ее ширине не превышает 2:1, такие деформации называют брахискладками, в данном случае – ***брахиантиклиналью***. Аналогичные синклинальные структуры называют мульдой или чашей, а в некоторых случаях – ***брахисинклиналью***. Более напряженные складки называют линейными, изоклинальными.

Наиболее часто употребляют классификации складок по морфологическому (форме складок) или генетическому (по происхождению) принципу. Кратко коснемся лишь морфологии складок и, прежде всего, геометрических элементов отдельной складки.

У каждой складки выделяют ряд элементов: замок, крылья, ядро, шарнир, ось, осевая плоскость (рис. 5).

Замок складки – место перегиба пласта; **крылья** – боковые, расходящиеся части складки, которые сочленяются в замке; **ядро складки** – внутренняя часть складки, осевая плоскость делит складку на две симметричные части и проходит через **шарнир** – линию, соединяющую все точки максимального перегиба пласта.

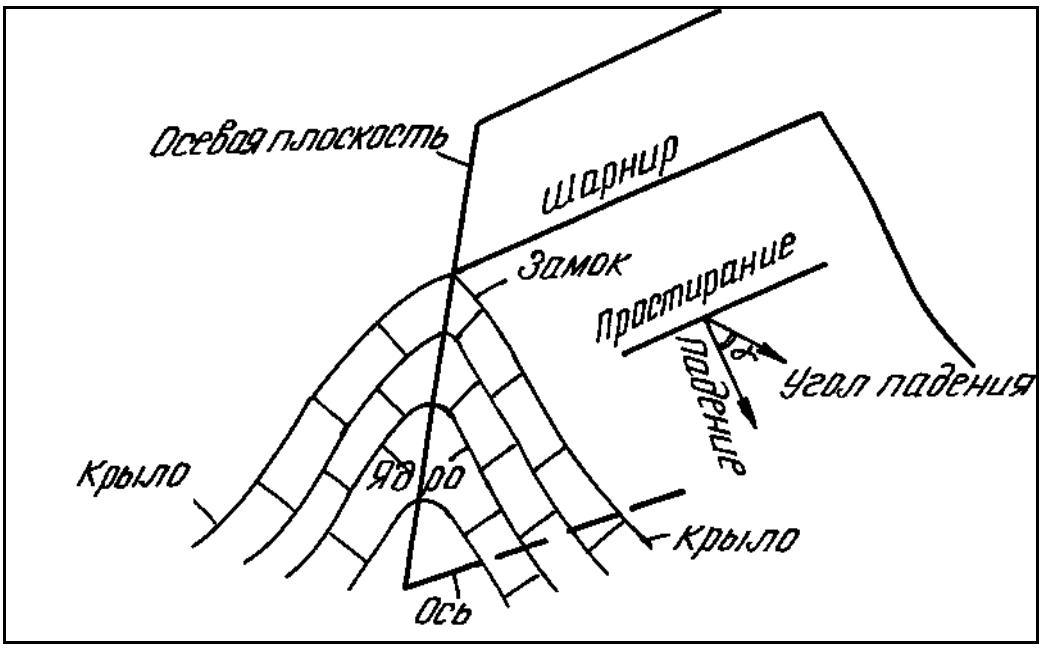


Рис. 5. Элементы складок

Если складка горизонтальна, то шарнир складки совпадает с ее осью, которая представляет собой линию пересечения осевой плоскости с горизонтальной плоскостью. Если складка наклонена, то шарнир, как материальная линия перегиба пласта, тоже наклоняется, или ундулирует. Ось же складки как воображаемая линия пересечения осевой плоскости с горизонтальной остается неизменной, т. е. всегда лежит в горизонтальной плоскости.

По морфологии и положению осевой плоскости складки делятся на *прямые* (а), *наклонные* (б), *опрокинутые* (в), *лежачие* (г), *ныряющие* (д).

В прямых складках осевая поверхность вертикальна, крылья наклонены в разные стороны, а их наклон одинаковый. В *наклонных (косых)* – осевая плоскость наклонна, а крылья падают под разными углами в разные стороны. Опрокинутые складки обладают наклонной осевой плоскостью, а их крылья падают в одну сторону. У *лежачих* складок осевая плоскость совпадает с горизонтальной, а у *опрокинутых* «ныряет» под углом к горизонтальной плоскости (рис. 6).

По форме замка выделяются следующие морфологические типы складок (рис. 6): *нормальные* или *гребневидные* (а), *изоклинальные* (б) – с приблизительно параллельными крыльями и узким замком, *веерообразные* (в) – напоминающие веер с широким замком, *сундучные* (г) – с широким замком и круто наклонными крыльями.

Кроме отмеченных типов складок выделяют более сложные модификации, которые образуются при наложении нескольких этапов деформаций. В этом случае более сложные гармоники складок, естественно, характерны для более древних пластов, залегающих на более глубоких горизонтах.

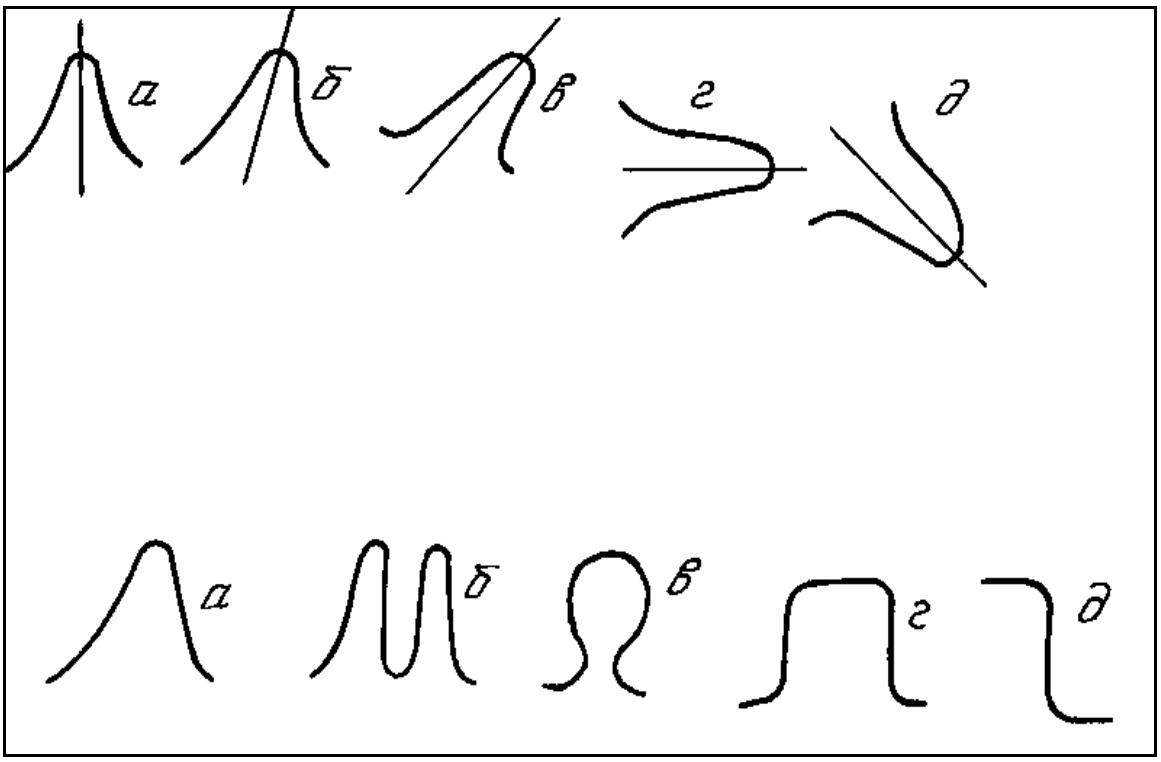


Рис. 6. Типы складок: вверху – по положению осевых плоскостей
(а – прямая, б – косая, наклонная, в – опрокинутая, г – лежачая, д – ныряющая); внизу – по морфологии (а – нормальная, гребневидная, б – изоклинальная, в – веерообразная, г – сундучная, д – флексура)

Разрывные (дизъюнктивные) нарушения формируются при достижении предела текучести пласта, когда происходит разрыв его сплошности. Поэтому хрупкие деформации обычно следуют за пластичными, а вместе они обычно сопровождают друг друга.

Трещины, разрывы сплошности геологических тел, бывают самого различного происхождения. В глубинных частях коры микротрещиноватость нетектонического происхождения обычно связывают с контракционными процессами в обрамлении магматических массивов, а также с диагенезом осадочных пород. Микротрещины обычно имеют петрогенетическую природу. На дневной поверхности трещиноватость обусловлена, прежде всего, экзогенными процессами, обусловленными энергией Солнца.

Рассмотрим главный тип разрывных нарушений в земной коре, обусловленный тектоническими причинами. В условиях больших динамических напряжений дизъюнктивные нарушения приводят к смещению пластов по т.н. плоскости сместителя, или по сместителю. В таких разрывах перемещение отдельных блоков единого в прошлом пласта может происходить как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Геометрия таких перемещений иллюстрируется рисунком элементов ***сброса*** – разрывного нарушения в условиях растяжения, когда сместитель (плоскость сместителя) наклонен в сторону опущенного блока (рис. 7).

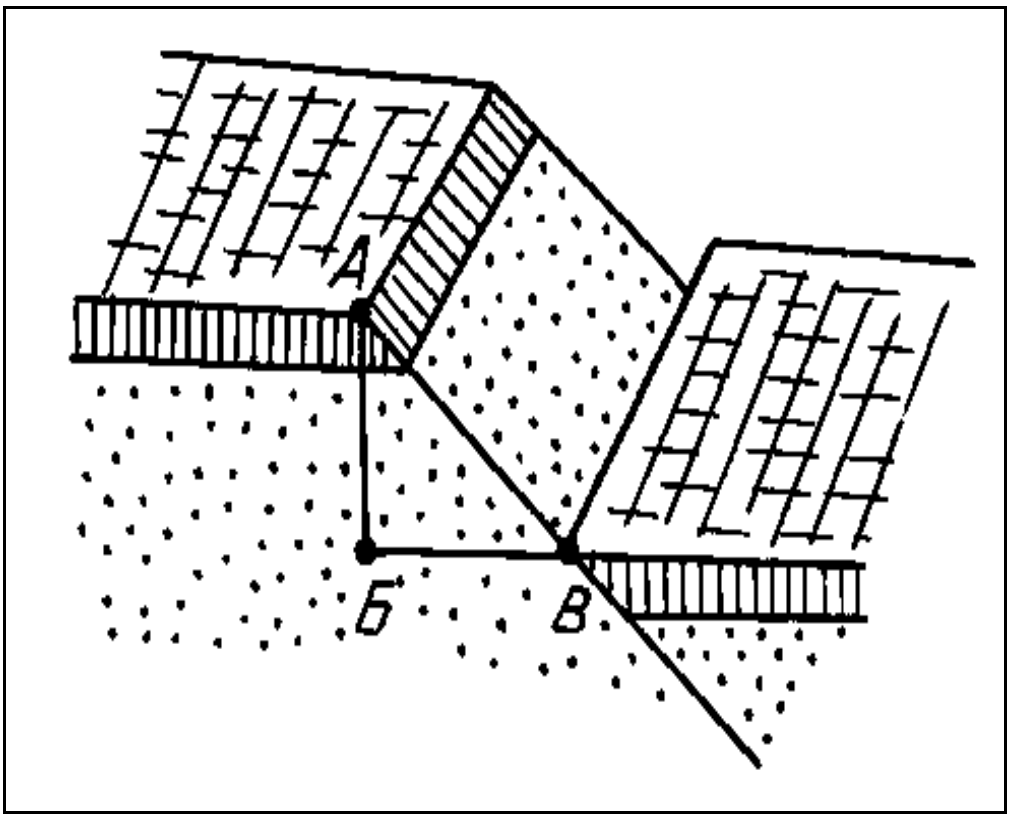


Рис. 7. Элементы сброса

А-Б – вертикальная амплитуда сброса, Б-В – горизонтальная амплитуда сброса, А-В – амплитуда истинного смещения

Аналогичные элементы выделяются у ***взброса*** – разрывного нарушения, развивающегося в условиях сжатия, когда сместитель наклонен в сторону поднятого блока (под него). Похожая на взброс структура, у которой сместитель образует острый угол (<30 °) по отношению к горизонтальной плоскости, называется надвигом. Видимое смещение пластов в горизонтальной плоскости (на карте) называют сдвигами. В природе такие смещения происходят как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях и тогда они называются сбросо-сдвигами, взбросо-сдвигами и т.д. (рис. 8).

Нередко в природе наблюдаются более сложные комбинации упомянутых структур: ступенчатые сбросы, грабены, горсты, сложные грабены и др.

Несколько особо следует упомянуть ***глубинные разломы*** – разрывные нарушения литосферного порядка. О них трудно говорить как о трещине, чаще это довольно мощная (до первых десятков километров в ширину) зона дробления, деструкции литосферы, корни которой нередко достигают мантии. Это особые зоны проницаемости литосферы, по которым происходит дренаж глубинной энергии в виде тепло-массопотоков, определяющих геологический режим целого региона. Такие разрывные нарушения планетарного порядка можно называть разломами первого порядка.

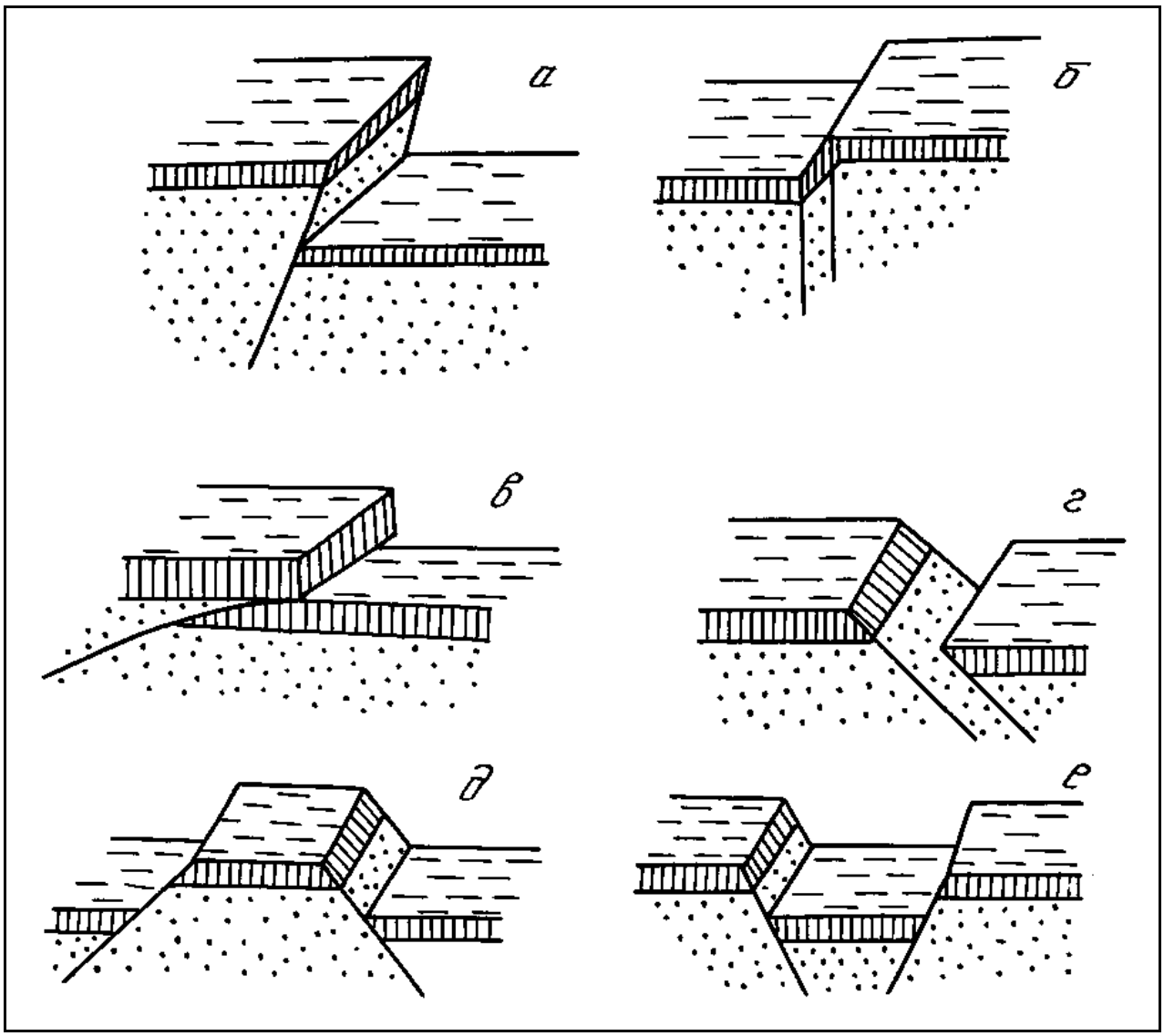


Рис. 8. Основные виды разрывных тектонических нарушений:
а – взброс, б – сдвиг, в – надвиг, г – сбросо-сдвиг, д – горст, е – грабен

К таковым можно отнести, прежде всего, планетарную систему СОХ (срединно-океанических хребтов), зоны Заварицкого-Беньофа, разлом Красного моря, в США – известный разлом Сан-Андреас и др. Нередко такие глубинные разломы на поверхности трассируются ультраосновными массивами, представляющими вещество мантии.

2.2. Экзогенные процессы

К экзогенным процессам относят такие превращения внешней оболочки Земли, которые протекают при участии солнечной энергии. Сюда относят геологическую деятельность ветра, постоянных и временных водотоков, озер и болот, морей, ледников, подземных вод, выветривания. Все они преобразуют лишь тонкую внешнюю оболочку коры.

Несколько отдельно стоят процессы, связанные с гравитационным воздействием на Землю Луны. Они вызывают в пределах морских акваторий приливы и отливы. При реализации этих природных явлений отмечается ряд последовательных стадий (разрушение горных пород, их перенос и транспортировка, сортировка и аккумуляция, осаждение и диагенез), конечным продуктом которых являются осадочные горные породы.

2.2.1. Литогенез

Под литогенезом понимают совокупность экзогенных процессов, позволяющих, в конечном счете, формировать осадочные породы. Сюда относят процессы разрушения горных пород, слагающих континентальную кору, последующую транспортировку и осаждение продуктов разрушения в морских бассейнах, а также процессы формирования и седиментации органогенных и хемогенных образований в пределах морских и океанических акваторий.

Осадочные горные породы представляют собой скопления минерального или органического вещества, образующегося на дне водоёмов или на поверхности суши как результат действия экзогенных процессов. Они покрывают около 75 % поверхности континентов. При этом многие из осадочных горных пород являются полезными ископаемыми: три четверти ежегодно добываемого сырья имеет осадочное происхождение. Это уголь, нефть, газ, вода, железные и марганцевые руды, бокситы, гипсы и ангидриты, соли, фосфориты, цементное сырьё, известняки, пески и глины.

Образуются осадочные горные породы, преимущественно, за счет разрушения и последующего переноса в водные бассейны всех типов пород: магматических, метаморфических и осадочных. Кроме того, они могут формироваться за счет жизнедеятельности и отмирания живых организмов, а также в процессе химических реакций осаждения из водных растворов.

Механизмы формирования осадочных пород, их вещественный и химический состав, в отличие от магматических и метаморфических разновидностей, намного более сложные и разнообразные. Выделяют терригенные («рожденные на суше»), органогенные (образованные за счет жизнедеятельности и отмирания живых организмов) и хемогенные (за счет химических реакций осаждения) разновидности. Широкий диапазон химического и вещественного состава объясняется тонким разделением продуктов разрушения первичных пород и переходом в раствор их составных

частей. Минералогический состав осадочных пород характеризуется широчайшим диапазоном минералов, устойчивых в экзогенных условиях: кварц, халцедон, опал, минералы группы каолинита, силикаты и оксиды железа, марганца, алюминия. Кроме того, осадочные породы могут содержать обломки других пород, скелетные остатки организмов, или продукты их жизнедеятельности (например, зубы акул, коралловые постройки и т. д.), а также состоять из солей.

Такое многообразие пород, обусловленное различиями условий их образования, стало причиной широкого диапазона их текстур и структур. Этим же обстоятельством обусловлены трудности, связанные с классификацией, разночтениями в определении некоторых разновидностей пород.

Современное осадкообразование

Большая часть описываемых пород образуется за счёт осаждения вещества, представляющего собой, в основном, продукты вывётривания, разрушения более древних пород суши. Отсюда их название – ***терригенные*** (образованные на континенте). Скопления таких продуктов, образующихся в современных условиях, называют осадками. Образование осадочного материала осуществляется в различных физико-географических условиях: на поверхности суши и в водных бассейнах в результате различных геологических процессов и явлений, ведущим из которых является выветривание – механическое дробление и химическое разложение пород различного состава и генезиса.

Механическое дробление происходит на поверхности Земли и осуществляется под воздействием внешних климатических факторов (перепада температур днём и ночью, который приводит к формированию сети трещин в породах), а также ветра, речных вод, временных водотоков, морских течений и т. д. Химическое разложение происходит, главным образом, под действием природных вод, заметное влияние при этом оказывают также свободный кислород и углекислый газ. Интенсивность и скорость химического разложения зависит от климатических условий, их величина резко возрастает с приближением к экватору, по мере увеличения температуры. Осадочный материал, образующийся на поверхности суши, перемещается водой, ветром и льдом по её поверхности в водные бассейны. Основным фактором-регулятором распределения обломочного материала, является гидродинамика бассейна, связанная с расстоянием от суши и его глубиной. По мере увеличения глубин и расстояния от суши происходит осаждение всё более и более мелких частиц, так как крупные частицы имеют большую скорость осаждения, чем мелкие.

В прибрежной зоне с активной динамикой вод наблюдается механическая дифференциация вещества – накопление валунов и гальки на пляже и на глубинах в несколько метров, ниже – песка, а ещё ниже (глубины более 60-80 м) – глинистых пород. В прибрежной зоне и на мелководье (глубины до 100 м) в результате жизнедеятельности моллюсков, иглокожих, известковых водорослей и других организмов образуются карбонатные осадки:

ракушняки, пески с ракушками, пески из раковинного детрита (мелких обломков), алевриты и илы, биогермы – постройки водорослей и т.п.

В процессе переноса и осаждения материала происходит осадочная дифференциация, в результате которой под влиянием механических, химических, биологических и физико-химических процессов происходит сортировка или избирательное выделение в твёрдую фазу растворённых и газообразных веществ с последующим переходом отделившихся однородных продуктов в осадок. Образовавшиеся из таких осадков горные породы отличаются простым химическим составом, высокой концентрацией отдельных компонентов или большой однородностью частиц по размеру. Многие осадочные породы благодаря дифференциации представляют собой ценные полезные ископаемые (кварцевые пески, железные руды, каменная соль и др.).

В общем балансе осадочных пород значительно меньший объём занимают органогенные образования, которые представляют собой продукты жизнедеятельности или отмирания живых организмов. Сюда относятся, прежде всего, известняки – продукты отмирания организмов, извлекающих обычно из среды обитания $CaCO_3$, а также опоки, имеющие состав SiO_2, nH_2O, и угли, представляющие собой различные углеродистые соединения.

Ещё реже в разрезе осадочных пород отмечаются ***хемогенные*** образования, которые формируются в процессе химических реакций осаждения из пересыщенных вод (рассолов). Типичными представителями являются соли.

Процессы образования и изменения

Образование осадочных пород (литогенез) представляет собой совокупность ряда последовательных стадий (рис.9):

1. Выветривание (физическое разрушение, дробление пород и последующее химическое разложение до состояния глин), которое приводит к разрушению верхней части всей континентальной коры.
2. Перенос преимущественно речными потоками, а также ветром, ледниками, временными водотоками в сторону водных бассейнов. Продукты выветривания при этом продолжают истираться, измельчаться.
3. Отложение или седиментация рыхлых осадков в водных бассейнах с проявлением процессов дифференциации.

Диагенез включает процессы уплотнения осадка, его цементацию и дегидратацию (удаление воды) вследствие постепенного погружения на большие глубины, увеличения лито- и гидростатической нагрузки, а также повышения температур (до 200-300 ^{o}C) за счёт геотермического градиента. Вследствие диагенеза рыхлый, мокрый песок превращается в сцементированный песчаник, глина – в алевролит, галечник – в конгломерат и т.д.

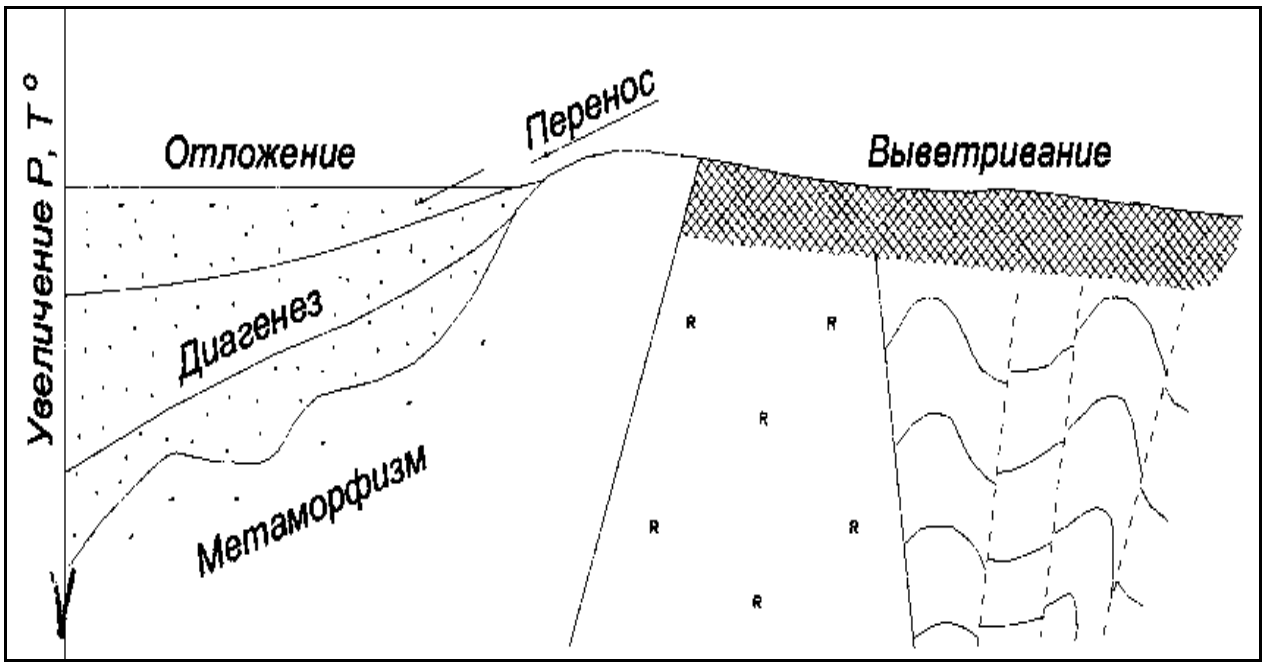


Рис. 9. Соотношение этапов образования и существования осадочных горных пород

Вся упомянутая выше совокупность рыхлых продуктов, вынесенных с территории суши, называется терригенными (рождёнными на континентах, в дословном понимании) породами. Нередко образуются смешанные продукты, когда с терригенными осадками смешиваются с останками органики. Тогда имеем дело с известковистыми песчаниками, глинистыми известняками и т. д. В случае смешивания терригенных осадков с продуктами вулканизма получаем туфогенные песчаники, песчанистые туфы и т. д. Следует отметить, что прилагательное в названии породы относится к тому компоненту, который содержится в меньшем количестве. И, наоборот, существительным обозначается та часть, которая доминирует в породе. Для случаев, когда оба компонента содержатся в примерно одинаковых соотношениях, названия пород обозначаются специальными терминами. Туффитом, например, называют породу, в которой примерно одинаковое соотношение туфового и песчанистого материала. В аналогичном случае для терригенно-карбонатных пород используется термин мергель.

Классификация осадочных горных пород

Общепризнанных классификаций осадочных горных пород нет, что связано, прежде всего, с разнообразием процессов и факторов, контролирующих образование осадков. В нашей стране распространением пользуется классификация осадочных пород, предложенная в 1958 г. М. С. Шевцовым, в основу, которой положено с одной стороны их происхождение, а с другой – их химический и минеральный состав. Подобная классификация осадочных пород по Г. А. Кейльману и В. Б. Болтырову (1985) приведена в виде таблицы 2.

По генетическим признакам среди осадочных горных пород выделяют три главные группы.

Терригенные (обломочные) породы, образуются в результате механического разрушения ранее существовавших горных пород, и накопления обломочного материала. Сюда относят большую группу песчаников, гравелитов, конгломератов, а также их не сцементированные и не окатанные разности: пески, гравий, дресву, галечник и щебень. В эту же группу можно отнести глинистые породы, являющиеся продуктом преимущественно химического разрушения пород, а также переотложения глинистых минералов, освободившихся при выветривании глинистых толщ и тончайшего дробления химически стойких минералов.

Органогенные породы, которые образуются в результате жизнедеятельности организмов (коралловые постройки) и их отмирания (кости рыб, зубы акул и т. д.). В отдельную группу могут выделяться каустобиолиты, образующиеся из растительных и животных (планктон) останков, преобразованных под влиянием биохимических, химических и других геологических факторов и обладающих горючими свойствами. Сюда относят угли, торф, сапропель и др.

Хемогенные породы, образующиеся при химическом разрушении, растворении минералов материнских пород и последующем выпадении новых минералов в осадок из пересыщенных растворов.

Дальнейшее подразделение в пределах выделяемых генетических групп осадочных пород производится по вещественному и минеральному составу. Терригенные осадочные горные породы по размеру обломков (частиц) подразделяются на грубообломочные (псефиты), песчаные (псаммиты), пылеватые (алевролиты) и глинистые (пелиты). По характеру связи (цементации) обломочного материала они делятся на сцементированные и несцементированные (рыхлые).

При классификации органогенных и хемогенных пород определяющим является их химический состав (табл.2.).

Текстуры, структуры, цвет

Текстура – это общий рисунок породы, черты ее строения, определяемые способом заполнения пространства, характером сочетания между собой элементарных частиц (минералов, зерен, обломков). Текстура породы формируется с этапа накопления осадка. Возникшие в процессе осадконакопления первичные текстуры отражают состояние среды в момент накопления осадочного материала и результаты её взаимодействия с осадком. Вторичные текстуры возникают в уже сформировавшейся породе при процессах диагенеза и гипергенеза.

Структура осадочной породы – это особенности её строения, которые определяются размером, формой, степенью однородности составных частей, а также количеством, размером и степенью сохранности органических

остатков. Элементы структуры породы формируются на протяжении всех этапов образования и жизни породы. Напомним, что для магматических пород важным диагностическим признаком был размер зерен, поэтому структуры назывались, например, крупно- или мелкозернистыми. Для метаморфических пород понятие структуры обуславливал другой важный диагностический признак – форма зерна (например, лепидо- или гранобластовая).

Важнейшим признаком, характеризующим строение осадочных пород, является их ***слоистая текстура***. Образование слоистости связано с условиями накопления осадков. Любые перемены этих условий вызывают либо изменение отлагающегося материала, либо обстановку в его поступлении, что внешне выражается в появлении слоёв.

Слои представляют собой более или менее плоские тела, горизонтальные размеры которых во много раз больше их толщины (мощности), и отделяющиеся друг от друга поверхностями напластования. Слоистая текстура обусловлена чередованием слоёв нескольких разностей осадочных пород и может быть вызвана резким изменением размера обломочных частиц и вещественного состава пород, либо ориентировкой осадочного материала.

Для осадочных пород характерна также ***пористая*** текстура, характеризующая степень её проницаемости. По степени пористости выделяются следующие породы:

— ***микропористые***, в которых пористость незаметна на глаз, но устанавливается специальными методами;

— ***мелкопористые***, в которых можно различить мелкие частые поры;

— ***крупнопористые*** – с колебанием размера пор в пределах от 0,5 до 2,5 мм;

— ***кавернозные*** – имеют крупные поры (каверны) на месте выщелоченных раковин и остатков других организмов, а также отдельных частей горной породы.

Для однородных, преимущественно зернистых хемогенных и органогенных пород, характерны ***массивные*** текстуры.

Все несцементированные осадочные горные породы имеют ***рыхлую*** текстуру.

Структура осадочных пород отражает их происхождение. Структуры осадочных пород определяются, главным образом, размером и отчасти формой слагающих их частиц. По величине обломков для терригенных горных пород выделяются следующие структуры:

- ***галечная*** (окатанные обломки) – размер обломков – 10-100 мм;
- ***щебеночная*** (остроугольные обломки) – 10-100 мм;
- ***гравийная*** (окатанные обломки) – 1-10 мм;
- ***дресвяная*** (остроугольные обломки) – 1-10 мм;
- ***псаммитовая*** – 0,1-1 мм;
- ***алевролитовая*** – 0,01-0,1 мм;
- ***пелитовая*** – < 0,01 мм;

Таблица 2.

Классификация осадочных горных пород

Т Е Р Р И Г Е Н Н Ы Е породы				
Рыхлые, несцементированные			Сцементированные	Размер, мм
псефиты	неокатанные	окатанные	Конгломераты	> 10
	Глыбы, щебень Дресва	Валуны, галечники Гравий	Гравелит	1-10
псаммиты		Песок	Песчаник	0,1-1
			песчаник мелкозернистый	0,1-0,25
			песчаник среднезернистый	0,25-0,5
			песчаник крупнозернистый	0,5-1,0
пелиты	Алевриты		Алевролиты	0,01-0,1
	Глины		Аргиллиты	<0,01

О Р Г А Н О Г Е Н Н Ы Е породы	
Название	Химический состав
Известняки, мел	$CaCO_3$
Доломит	$Ca, Mg(CO_3)_2$
Опоки, трепела	$SiO_2 \cdot n H_2O$
Сапропеллиты, торф, угли	Органические соединения углерода

Х Е М О Г Е Н Н Ы Е п о р о д ы		
Название		Химический состав
Соли галоидные:	**галит**	$NaCl$
	сильвин	KCl
Соли сернокислые:	**гипс**	$CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
	ангидрит	$CaSO_4$
Соли фосфатные:	**апатит**	$Ca_3(PO_4)_3$
Бурые железняки	**лимонит**	$FeO \cdot n H_2O$, $Fe(OH)_2$
	гематит	Fe_2O_3
Бокситы		$Al_2O_3 \cdot n H_2O$, $Al(OH)_3$ $AlO(OH)$

Для хемогенных пород (известняки, доломит, гипс) характерна кристаллически-зернистая структура. В зависимости от размера слагающих породу зерен выделяют крупнозернистую (преобладают зерна величиной 1,0- 0,5 мм), среднезернистую (0,5-0,25 мм), мелкозернистую (0,25-0,1 мм), иногда выделяют разнозернистую, когда порода плохо отсортирована.

Оолитовая структура наблюдается в случаях, когда в породе в массовых количествах присутствуют мелкие шаровидные стяжения (оолиты) различного размера (боксит, оолитовый известняк).

Структуры пород, в составе которых большое участие принимают остатки организмов (свыше 20-30 % объема породы), определяются степенью сохранности этих останков и их количеством. Выделяются следующие структуры: ***биоморфная*** – в случае хорошей сохранности скелетных остатков организмов; ***детритовая*** – порода почти полностью состоит из скелетных обломков размером крупнее 0,1 мм.

Осадочные породы имеют самую разнообразную окраску и оттенки. При этом иногда окраска является признаком, характерным для определения этих пород и зависит от: 1) – окраски минералов, слагающих пород, 2) – окраски рассеянных в породе примесей и цемента и 3) – цвета тончайшей корочки, часто обволакивающей зерна составляющих породу минералов. Белый и светло-серый цвета обычно обусловлены окраской главных минералов осадочных пород (кварца, каолинита, кальцита, доломита и др.) и свидетельствует до некоторой степени о чистоте породы. Темно-серый и черный цвета чаще всего появляются в результате примеси углеродистого вещества и, реже, оксидов и гидрооксидов марганца. Красный и розовый цвета связаны с примесью в породе оксидов железа, а зеленый цвет зависит от примеси закисного железа и присутствия минералов с зеленой окраской – чаще глауконита, реже хлорита и малахита.

Основные разновидности осадочных пород

Терригенные породы

Грубообломочные породы (псефиты) в зависимости от размера и формы обломков подразделяются на:

— глыбы и валуны, имеющие соответственно угловатые и окатанные обломки размером свыше 100 мм в поперечнике;

— щебень и галечник – угловатые и окатанные обломки размером от 100 до 10 мм в поперечнике;

— дресву и гравий – угловатые и окатанные обломки размером от 10 до 1 мм в поперечнике.

Окатанность материала свидетельствует о длительности времени и дальнем пути переноса обломков от места разрушения породы до места аккумуляции, не окатанные обломки – о кратковременности и незначительных расстояниях переноса.

Сцементированные породы, состоящие из окатанных, округленных обломков, размеры которых превышают 10 мм – называются **конгломераты**; соответственно порода, состоящая из не окатанных, угловатых обломков крупнее 10 мм, называется **брекчией**. Гальки в конгломератах состоят из магматических, метаморфических и осадочных пород, цементом служит

песчано-глинистый, известково-глинистый, карбонатный, кремнистый или иной материал. Возможно выделение олигомиктовых конгломератов, характеризующихся существенно кварцевым составом галек (белый жильный кварц, кварциты) и полимиктовых конгломератов, где гальки имеют разнообразный состав. Брекчии обычно обладают однообразным составом обломков и цементирующего материала.

Гравелиты слагаются обломками различных пород и, реже, минералов с преобладающим размером обломков 1-10 мм. Цемент – карбонатный, карбонатно-глинистый или песчано-глинистый.

Практическое применение грубообломочные породы находят в дорожном строительстве, при отсыпке железнодорожного балласта и изготовлении бетона, иногда используются в строительстве как декоративный материал (некоторые разности брекчий и конгломератов). Иногда грубообломочные породы содержат ценные полезные ископаемые (золото, уран и др.).

Песчаные породы (**псаммиты**) состоят из зерен, размеры которых составляют 0,1-1 мм, и представлены **песками** и **песчаниками.** Первые сложены несцементированными скоплениями обломков, вторые – сцементированные обломками той же величины. В зависимости от размера обломков выделяются крупнозернистые (0,5-1 мм), среднезернистые (0,25-0,5 мм) и мелкозернистые (0,1-0,25 мм) пески и песчаники. В породах существенно преобладает кварц, далее идут полевые шпаты, слюды, халцедон, глауконит, а также глинистые минералы, Цементирующая часть песчаных пород чаще всего представлена глинистым материалом и кальцитом, реже – доломитом, опалом, оксидами железа.

Мономинеральные песчаные породы состоят в основном из кварца, полимиктовые пески и песчаники состоят из зерен различных минералов (кварца, полевых шпатов, слюды).

Пески и песчаники имеют широкое применение для получения кирпича и бетона, а также в дорожном строительстве. Кварцевые пески и песчаники служат сырьем для получения динаса, оконного стекла, в литейном и керамическом производстве.

Пылеватые породы (**алевриты**) состоят из зерен, имеющих размер 0,1-0,01 мм. Рыхлые скопления таких обломков называются **алевритами**, а сцементированные – **алевролитами**. Минеральный состав обломочной части примерно такой же, как и в песчаных породах, но здесь выше доля устойчивых минералов – кварца, мусковита, халцедона. Характерными компонентами их являются частицы глинистых минералов и хлорит. Цементами алевролитов служат кремнисто-глинистая, хлорит-глинистая масса, карбонаты и гидрооксиды железа.

Наиболее характерным представителем является лесс.

Лесс – светлая палево-желтая легкая однородная порода, обычно слабо сцементированная, состоящая, главным образом, из частиц кварца и, меньше, полевых шпатов с примесью глинистых частиц и карбонатов. Наличие

последних легко обнаруживается с помощью соляной кислоты, от которой лесс «вскипает».

Алевролит – сцементированная порода различной окраски, алевролитовой структуры, часто имеет тонкослоистую текстуру с горизонтальной или косой слоистостью. Окраска породы определяется преимущественно окраской цементирующего материала (глинистыми минералами). Характерной особенностью алевролитов является шероховатость пород в изломе, что определяется размером (0,1-0,01 мм) обломочных зерен.

Глинистые породы состоят из мельчайших (< 0,01 мм) кристаллических и аморфных частиц различных глинистых минералов, в меньшей степени, из зерен хлоритов, оксидов и гидроксидов алюминия, глауконита, опала, кварца и других минералов – продуктов химического разложения горных пород в поверхностных условиях. Образование глинистых пород происходит в результате химических процессов, ведущих к накоплению глинистых минералов, и одновременном переносе мельчайших частиц.

Глины – это легко размокающие породы. В сухом состоянии являются или землистыми, рыхлыми, легко растирающимися в порошок, или плотными крепкими агрегатами с землистым или раковистым изломом, имеющими микропористую текстуру. В состав глин входят различные минералы, поэтому окраска глин разнообразна и зависит как от состава глин, так и от примесей.

Каолинитовые глины или **каолины** имеют преимущественно белый или светло-серый цвет, монтмориллонитовые или **бентониты** – светло-серый или с желтоватым, или с зеленоватым оттенком, гидрослюдистые – от белой до зеленой или пестрой окраски.

Глины являются ценным сырьем для изготовления фарфора, фаянса, огнеупорного кирпича и др.

Аргиллиты – уплотненные в процессе диагенеза глины. Обладают землистым или раковистым изломом. Цвет может быть различным, чаще всего, это серые или темно-серые породы. По минеральному составу это преимущественно гидрослюдистые породы с примесью кварца, полевых шпатов, слюд и др.

Мергели – породы смешанного состава, состоящие из кальцита и на 45-75 % из глинистых частиц. Мергели образуются в морских бассейнах, лагунах и пресноводных озерах при одновременном поступлении глинистого и карбонатного материала. В зависимости от содержания глины различают известковистый аргиллит, мергель и глинистый известняк. По внешнему виду это плотная и однородная порода белого, серого, желтоватого цвета. Вскипает при взаимодействии с соляной кислотой, оставляя желтые пятна за счет концентрации на месте реакции глинистых частиц. Мергели широко применяются в цементной промышленности.

Отмеченные продукты настолько часто представляют собой смешанные образования, что их разделение иногда не представляется возможным. Поэтому они рассматриваются под общим названием.

Известняки – наиболее распространенные карбонатные породы. Это обычно мономинеральные породы, состоящие из кальцита. Наиболее типичный признак известняков – интенсивная реакция с соляной кислотой. Цвет их обычно светлый-белый, светло-желтый, светло-серый. Интенсивность окраски определяется присутствием органического вещества. У них обычно *массивная* и *слоистая* текстуры. Структура ***биоморфная, детритовая, биогенно-шламовая, зернистая***.

По генетическим признакам выделяют: 1) органогенные известняки, образующиеся из скоплений раковин, их обломков, скелетов кораллов, внутренних слепков, сложенных кальцитом; 2) хемогенные известняки с характерной оолитовой структурой, пористой текстурой, образующиеся за счет реакций осаждения; 3) обломочные известняки, состоящие в основном из обломков известняков или ракушек в различной мере окатанных.

Мел – специфическая карбонатная порода, состоящая из кальцита. Окраска породы белая, иногда с сероватым или буроватым оттенком. Мел непрочен, легко поддается обработке ножом, стеклом, пачкает руки, высоко порист (до 40-50 %). Порода интенсивно «вскипает» при взаимодействии с соляной кислотой. Основная составная часть породы – органические остатки (раковинки фораминифер, остатки известковых водорослей). Структура мела ***пелитоморфная.***

Доломиты внешне сходны с известняками, но основной составной частью их является минерал доломит. Окраска доломитов преимущественно светлая, серая, кремовая, зеленовато-серая. Структура ***мелко-*** и ***тонкозернистая,*** текстура ***массивная*** и слабо выраженная ***слоистая.***

Карбонатные породы широко используются в различных отраслях промышленности: для производства цемента, в виде флюса при выплавке металлов, для известкования кислых почв и др.

Опоки – твердые породы белого, серого до черного цвета, часто обладающие раковистым изломом. Состоят из мельчайших округлых стяжений (глобулей) опала. Окраска пород в целом более темная, чем у трепелов – от серой до темно-серой и черной.

Трепелы – породы, состоящие из мельчайших зернышек опала, скрепленных опаловым цементом. Трепел может быть рыхлым, компактным, плотным и пористым. Цвет от белого, сероватого до желтовато-серого.

Опоки и трепелы – кремнистые породы, в значительной части состоят из опала $SiO_2.nH_2O$ и халцедона SiO_2. Содержание этих минералов в породах составляет от 50 до 98 %.

Кремнистые породы применяются как теплоизоляционные, строительные и фильтрационные материалы, как наполнители, катализаторы, адсорбенты.

Каустобиолиты образуются из остатков растительных или животных организмов, преобразованных под влиянием различных геологических факторов и способных гореть на воздухе.

Торф представляет собой скопление относительно малоизмененных останков растительных тканей, образующихся в условиях болот. Это более или менее рыхлая бурая или черная гумусовая масса, содержащая в большем или меньшем количестве видимые останки растительности (листья, стебли, корни, древесину, мох), высушенный торф обычно рыхлый, легкий.

Каменные уголь – порода черного цвета, хрупкая, пачкающая руки. Излом раковистый. Образуется, в частности, при преобразовании торфа в результате химического процесса его изменения (углефикации). Большинство углей обладает хорошо выраженной слоистостью. В зависимости от степени преобразования в них могут сохраняться следы растительных тканей, либо они могут состоять из однородной, практически бесструктурной матовой массы.

Каустобиолиты широко используются как промышленное топливо, а также в качестве сырья для химической промышленности.

Соли галлоидные. Каменная соль. Главная составная часть ее – **галит** (NaCl). Окраска породы светло-серая, белая, но иногда может быть красной, черной или синей. Структура породы ***кристаллически-зернистая***, текстура ***массивная*** или ***слоистая.*** Характерный диагностический признак – соленый вкус.

Каменная соль используется в пищевой промышленности для сохранения скоропортящихся продуктов и как приправа к пище. Взрослый человек в течение года потребляет 6 кг соли.

Калийная соль (сильвинит) – наиболее распространенная калийная соляная порода. Состоит из **сильвина** (KCl), обычно с существенной примесью карналлита (KCl, $MgCl_2$.$6H_2O$) и галита. По характеру окраски выделяются красные и пестрые сильвиниты. Текстура их ***слоистая, массивная***, структура ***разнозернистая*** с преобладанием ***мелко-*** и ***среднезернистой.***

Основным потребителем калийных солей является сельское хозяйство, где калий применяется для удобрения почвы. Остальное количество калийных солей потребляется химической промышленностью, выпускающей несколько продуктов, в которых основной составной частью является калий.

Соли сернокислые. Гипс – мономинеральная порода, состоит из минерала гипса. Окраска породы светлая: белая, кремовая, реже серая или бурая. Структура ***мелко-*** и ***среднезернистая***, текстура ***массивная***, реже ***слоистая.*** Порода невысокой твердости, царапается ногтем.

Ангидрит имеет также светлый, голубовато-серый, серый, белый цвета. Плотность его выше, чем у гипса, поэтому по удельному весу он легко отличается от последнего. Отчетливо фиксируется различие по твердости (породы ногтем не царапается). Структура ангидрита ***средне-*** и ***мелкозернистая,*** текстура ***массивная*** и ***слоистая.***

Гипсы и ангидриты используются в строительстве для приготовления вяжущих материалов – алебастра, формовочного гипса и др., а также в производстве серной кислоты, бумаги, в медицине.

Соли фосфатные. **Фосфориты** – довольно распространенная порода, образование которой связано с гибелью, разложением и химической переработкой останков морских организмов. Это осадочные горные породы более чем на 50 % состоящие из фосфатов кальция. Окраска фосфоритов обычно темная, серая, черная, коричнево-серая и зеленовато-серая определяется, главным образом, присутствием органического вещества, сульфидов железа и глауконита. Встречаются и светлоокрашенные разности.

Фосфориты являются сырьем для производства фосфорных удобрений для сельского хозяйства.

Бурые железняки. Образование железистых и марганцевых пород, содержащих минералы железа и марганца (оксиды, гидроксиды и карбонаты) и являющихся рудами, связывается обычно с выветриванием богатых этими минералами горных пород. Из них в процессе диагенезе возникают морские, озерные, болотные и другие руды.

Бурые железняки обладают бурой окраской различных оттенков до черной и сравнительно большой плотностью. Характерна ***оолитовая, землистая, конкреционная, натечная*** структура, ***пористая*** текстура. В составе бурых железняков преобладают минералы – оксиды и гидроксиды железа: гетит, гидрогетит, лимонит, гематит.

Глауконитовые песчаники – глауконит-железистая разновидность гидрослюды характерного ярко-зеленого цвета, является аутигенным минералом морских бассейнов нормальной солености. Для глауконита характерно образование округлых комочков размером 0,2-0,4 мм. Песчаники, содержащие округлые зерна глауконита, называют глауконитовыми. Структура породы ***псаммитовая***, текстура слабо выраженная ***слоистая.***

Бокситы состоят преимущественно из минералов - гидрооксидов алюминия: гидраргиллита, диаспора и бемита, а также постоянной примеси гидроксидов железа. Цвет бокситов буровато-красный, кирпично-красный, охряно-желтый, серый. Встречаются в виде землистых или оолитовых масс.

Бокситы – основная руда для получения алюминия, кроме того, используются для получения огнеупоров, абразивов и в качестве химического сырья.

Вулканические туфы, генетически связаны с магматическими процессами, по условиям образования и внешнему облику относятся к осадочным горным породам. Продукты вулканических извержений, выброшенные в атмосферу, падают на землю и становятся обычными обломками. Этот материал в процессе диагенеза превращается в горные породы – туфы. Текстуры туфов слабо выраженные ***слоистые, пористые***. Структура определяется размерностью обломочного материала. Состав туфов – обломки вулканических пород, минералов, вулканического стекла.

3. ОПИСАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ

Ниже приведено описание ряда геологических маршрутов в окрестностях г. Екатеринбурга, представляющих наибольший интерес для студентов специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях». Большинство из них расположены в пределах городской черты, и лишь некоторые – за ее пределами. Участки характеризуются разнообразием геологического строения, а также опасными потенциальными угрозами. За отведенное для практики время предполагается проведение пяти-шести экскурсий.

3.1. По Уктусскому массиву

Нечасто встречаются геологические массивы, в развитии и преобразовании которых принимают участие различные эндогенные и экзогенные процессы.

Наиболее интересными из таких является ***Уктусский дунит-клинопироксенит-габбровый массив,*** который расположен на южной окраине Екатеринбурга и слагает денудационную возвышенность с относительным превышением около 60 м над уровнем р. Исеть. Массив площадью около 50 км^2 имеет в плане овальную форму, слегка вытянут в меридиональном направлении и залегает среди вулканогенно-осадочных толщ предположительно силурийского возраста.

Массив слагают интрузивные породы – пироксениты, дуниты и габбро. Дуниты образуют три обособленных тела – южное, центральное и северное. Габбро отделены от дунитов полем пироксенитов и слагают восточную часть массива (рис. 10).

В пределах описываемого участка проявляются также многочисленные экзогенные процессы и их продукты. Особенностью строения данного участка является широкое проявление процессов речной деятельности с развитием разных типов террас.

Описание маршрута

Маршрут начинается в пос. Уктус, на правом берегу р. Исети, в устьевой части р. Патрушихи, у каменного моста, сложенного из бутового камня, памятника архитектуры начала XIX в. (троллейбусная остановка «Уктус»).

Поселок Уктус был основан вокруг казенного железоделательного завода (одновременно с Алапаевским, Каменским и др.) в 1704 г., когда для войны со шведами Петру I потребовалось большое количество металла для пушек.

Т.Н. I. В 500 м выше каменного моста сохранились остатки плотины пруда Уктусского завода. Место для пруда было выбрано весьма удачно. Здесь река имеет широкую (300-400 м) корытообразную долину с крутым скальным правым берегом и терасированным высоким левым берегом, где разместились

цеха завода (ныне лифтостроительный) и основные гражданские постройки поселка Уктус.

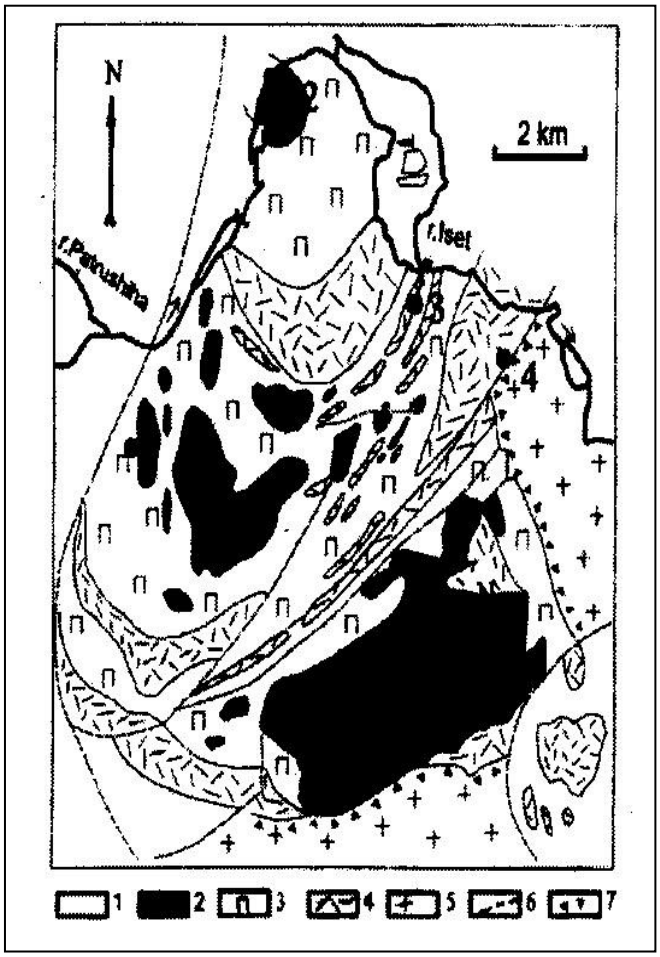


Рис. 10. Схема геологического строения Уктусского дунит клинопироксенит-габбрового массива.

1 – вмещающие вулканогенно-осадочные и метаморфические породы палеозоя; 2 – дуниты; 3 – клинопироксениты и верлиты; 4 – оливиновые и амфибол-пироксеновые габброиды;5 – гранитоиды; 6 – тектонические нарушения; 7 – зоны развития эруптивных гипербазит-гранитных брекчий

Скальные выходы сложены породами черного, темно-зеленого цвета средне- и крупнозернистой структуры, массивной текстуры, по составу представлены слабо серпентинизированными пироксенитами и перидотитами.

В настоящее время, когда воды пруда спущены, хорошо просматривается строение русла, которое можно описать. Можно также построить поперечный профиль р. Патрушихи в районе развилки автомобильных дорог.

Т.Н. 2. На данном участке русло реки делает меандрирующий (извивающийся) изгиб**,** обусловленный зонами дробления и выветривания в тектонических нарушениях. С этой точки хорошо видны надпойменные террасы левого берега, представленные эрозионно-аккумулятивным типом, верхний плодородный слой которых жители используют под огороды.

В пойменной части отчетливо выделяются пойменные и старичные отложения. На берегу реки можно видеть отложения русловой отмели и береговой вал. Экскурсанты составляют поперечный профиль реки.

Следует обратить внимание, что профиль реки асимметричный: левый борт пологий, а правый крутой. В случае аварийного спуска воды из Елизаветинского пруда могут пострадать строения, находящиеся в пойме реки на левом берегу. Поэтому строить объекты на левом берегу не рекомендуется.

Т.Н. 3. Карьер по разработке дунитов, которые в 50-е гг. XX столетия добывали в качестве сырья для получения магнезиальных огнеупоров. Размеры 60х30 м, борта отвесные, высота до 12 м. Выработкой вскрываются дуниты черного цвета с зеленоватым оттенком, массивные, мелко- и среднезернистые. С поверхности породы выветрелые, из-за чего их цвет становится светло-коричневым. Толщина корки выветривания 1-2 см. Окраска корочки выветривания обусловлена наличием глинистого минерала – керолита и гидрокарбоната магния. Дуниты разбиты густой сетью тектонических трещин.

По плоскостям некоторых трещин развита серпентинизация с образованием корок толщиной до 0,5 см. Серпентин светло-желто-зеленый. На плоскостях трещин видны борозды скольжения и уступчики, по которым участники экскурсии могут определить направление перемещения блоков.

На этой точке наблюдения можно сделать зарисовки одной из стенок карьера и произвести массовый замер для последующего построения диаграммы трещиноватости. Студентам напоминают устройство горного компаса, учат пользоваться им при определении элементов залегания пород и трещин.

По ходу движения к следующей точке наблюдения маршрут проходит у подножия техногенного отвала, образованного при строительстве трассы большого лыжного трамплина, и вдоль старицы р. Патрушихи. Здесь внимание участников экскурсии акцентируется на гравитационной дифференциации техногенного делювия (от лат. Deluer – смывать).

Т.Н. 4. Карьер размером 35х45 м с высотой бортов до 15 м. Карьером вскрыты те же дуниты**,** что и в Т.Н. 3. На этой точке наблюдения можно произвести хорошие зарисовки обнажения и набрать дополнительный материал для статистического измерения трещиноватости. Трещины более пологие и в верхней части имеют куполообразный изгиб. По некоторым плоскостям трещиноватости развивается корочка серпентинитов, что может способствовать перемещению больших блоков при искусственной встряске или при землетрясении. Необходимо обратить внимание студентов на то, что борта карьера в Т.Н. 3 почти вертикальные, а в Т.Н. 4 – не более 30 градусов. Пологие борта обусловлены соответствующей системой трещин. Рекомендуется сделать массовые замеры трещиноватости с последующим обобщением результатов.

Т.Н. 5. Выше по течению р. Патрушиха запружена. Выше плотины расположен Ново-Елизаветинский пруд. Водохранилище, к сожалению, затопило практически полностью старые песчано-глинистые карьеры кирпичного завода**.** Карьеры вскрывали аллювиальные (от лат. alluvio – нанос) отложения первой и второй надпойменных террас, в которых были найдены кости и бивни мамонтов, шерстистых носорогов и других животных, часть из которых можно видеть в экспозиции Уральского геологического музея. Разрез террасы можно наблюдать в западном борту пруда, у самой плотины. Возле плотины можно видеть небольшое зарастающее озерко, по-видимому, имеющее старичное происхождение. Здесь же можно проследить начальную стадию процесса торфообразования. Сама плотина имеет длину более 100 метров. Ее

восточная часть упирается в плотные магматические породы, а западная – в рыхлые песчано-глинистые отложения, что может быть причиной ее подмыва, если контакт недостаточно надежно закреплен.



Рис.11. Забой во 2-м дунитовом карьере

Т.Н. 6. На крутом склоне реки (Ново-Елизаветинского пруда) небольших размеров коренные выходы перидотитов**.** Горные породы темного цвета, чаще полосчатые или рассланцованные, реже массивные, мелко- среднезернистые. Пространство между коренными выходами задерновано, но геологическим молотком можно вскрыть растительный слой и докопаться до делювия, представленного остроугольными обломками перидотитов и сцементированных глинистой породой темно-зеленого цвета.

Т.Н. 7. Коренные гребневидные выходы пироксенитов на берегу водоема. Горные породы от черного до темно-зеленого цвета, средне- и крупнозернистые, массивные. В обнажении хорошо наблюдаются тектонические трещины различных направлений, элементы, залегания которых легко измерить.

Отчетливо видно, что пироксениты имеют высокую механическую устойчивость, чего нельзя сказать о перидотитах в предыдущем обнажении, которые образуют значительно сглаженные небольшие выходы.



Рис.12. Ново-Елизаветинский пруд. На противоположном берегу видны выходы пород Камышловской террасы

Т.Н. 8. Двигаясь дальше по тропе вдоль берега пруда до места впадения реки, наблюдаем практически непрерывно коренные скальные выходы, чаще гребневидного характера, пироксенитов, довольно сильно трещиноватых.

Особенностью данного участка горного массива является появление хорошо выраженной трещиноватости уже северо-восточного направления, что проявляется в тектонических ограничениях выходов пород и ориентировке логов и оврагов на склоне массива.

Северо-западное направление тектонических нарушений выражается здесь в спрямленных субпараллельных участках меандрирующей реки и частично в образовании оврагов на склоне.

Т.Н. 9. Маршрут переходит по склону на хребет Уктусского габбро-пироксенит-дунитового массива, по которому прорублена меридиональная просека. Двигаясь на юг по ходу маршрута, встречаем коренные выходы преимущественно пироксенитов. Породы черного, темно-зеленого цвета, массивной текстуры, крупнозернистой структуры, состоят преимущественно из пироксена с небольшим количеством оливина.

Хребтовая часть массива представлена чередованием небольших увалов и понижений. На вершинах этих увалов пироксениты образуют гребневидные выходы с тектоническими ограничениями северо-восточного простирания и углами падения 80-90 °.



Рис. 13. Крупный лог на западном склоне Уктусского массива, сформированный вдоль тектонического нарушения

В понижениях на хребте постоянно наблюдаются родники, которые свидетельствуют о заложении этих понижений на зонах трещиноватости, по которым циркулируют трещинные воды. Можно определить дебит (расход воды) источников, вкусовые качества воды.

Подытоживая маршрут, преподаватель делает акценты на потенциально возможном развитии на участке природных угроз. Сюда относится возможность прорыва плотины Елизаветинского пруда, суффозионных процессов вдоль русла реки с рыхлыми отложениями, подтопления построек на пойме реки, обвалов техногенного делювия с крутых склонов. При знакомстве с зеркалами скольжения преподаватель показывает механизм реализации тектонических движений, которые протекают и в новейшее время.

3.2. Елизаветинское месторождение

Маршрут начинается в пос. Рудном (куда доставит автобус № 17). На юго-западной окраине поселка размещается Елизаветинское месторождение природно-легированных бурых железняков. Месторождение было открыто в 1829 г. и отрабатывалось около 150 лет.

На месторождении рудоносной является кора выветривания в различной степени серпентизированных дунитов.

По генезису кора выветривания остаточная.



По морфологии – площадная, с линейными участками заглубления, развитыми по тектоническим нарушениям, образующими значительное количество глубоких карманов в палеозойском фундаменте.

Общая мощность элювиальных (от лат. eluo – вымываю) отложений колеблется от 5 до 80 и более метров, в среднем составляет 30-40 м.

Считают, что древний элювий сформировался в юрско-меловое время и отвечает тропическому или субтропическому, теплому и влажному климату.

Наиболее полно профиль коры выветривания описан А. Л. Яницким (1965), который приводит его в таком виде (снизу вверх):

1) зона дезинтеграции в различной степени серпентинизированных дунитов;

2) зона выщелачивания, сложенная карбонатизированными, слабо нонтронитизированными дунитами и аподунитовыми серпентинитами (мощность 1-5 и более метров);

3) зона охр представлена охристыми порошковатыми глинистыми рудами и кремнисто-железистыми породами.

Зона дезинтеграции серпентинизированных дунитов**.** Дуниты, обнажающиеся в основании и по бортам карьера, мелко- или тонкозернистые, плотные. Крепкие, иногда почти свежие или слабо выветрелые дуниты наиболее полно вскрыты в щебеночном карьере в 200 м к западу от основного карьера.

Породы по тектоническим трещинам разбиты на блоки и практически превращены в щебень. По плоскостям трещин нередко можно видеть зеркала скольжения, свидетельствующие о тектонических перемещениях отдельных блоков.

В южном борту карьера можно в миниатюре увидеть всю зональность химического выветривания с образованием зон выщелачивания.

З о н а в ы щ е л а ч и в а н и я . Дуниты и серпентинизированные дуниты, как у поверхности, так и на глубине вдоль зон тектонических нарушений в разной степени подвергались процессам выветривания. Процессы выветривания выразились в разложении и выщелачивании материнских пород, в их карбонатизации, частичной нонтронитизации и керолитизации. Породы в большей части сохраняют основные черты первичной структуры материнских пород, в некоторых случаях эти породы могут переходить в кавернозно-пористые образования различной крепости.

Под влиянием процессов выветривания породы принимают зеленовато-серую или серовато-белую окраску, иногда с бурыми, желтыми или черными пятнами. Эта пестроцветная окраска обусловлена скоплениями различных минеральных агрегатов: магнезита, кальцита, нонтронита, керолита, минералов марганца и др.

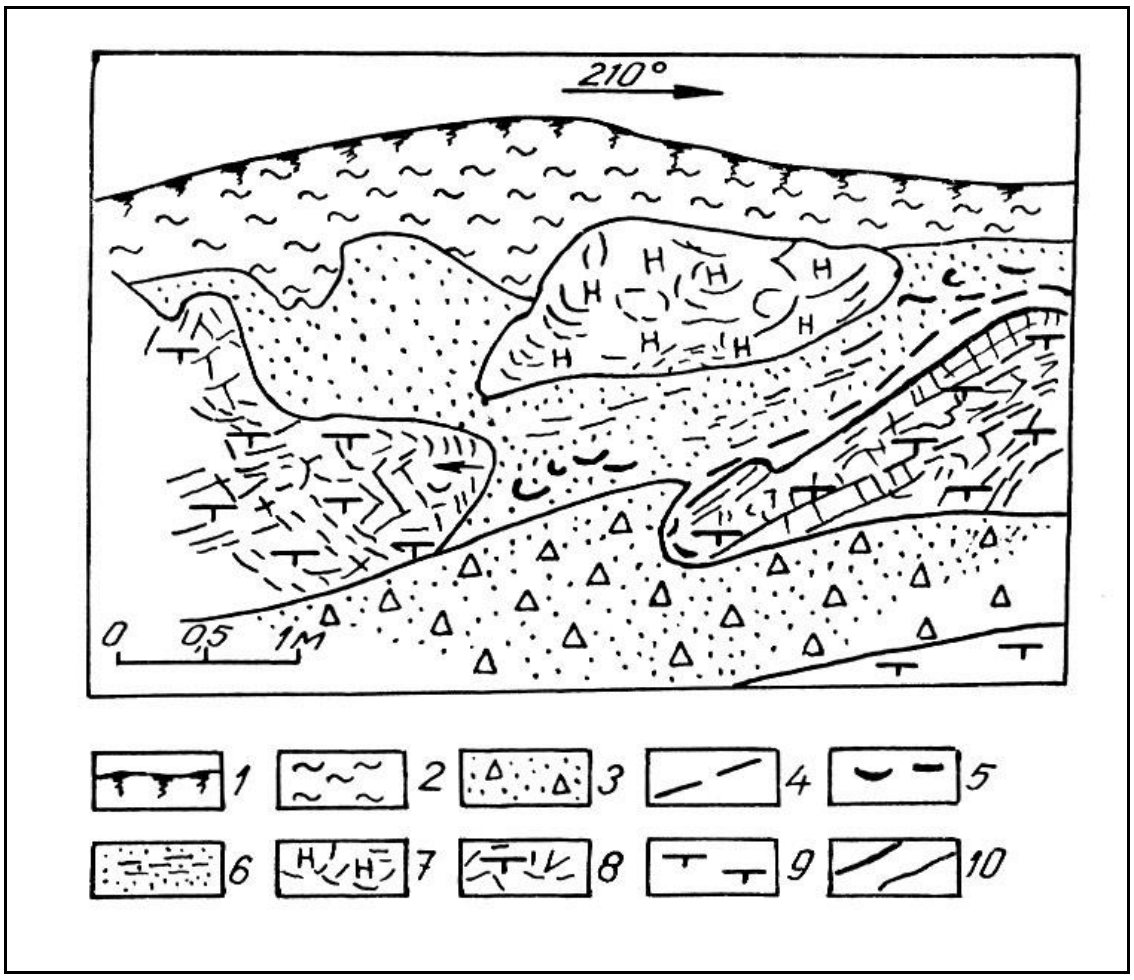


Рис.14. Карман коры выветривания серпентинизированных дунитов в борту щебеночного карьера (Елизаветинское месторождение).

Условные обозначения: 1 – почвенно-растительный слой; 2 – глины, суглинки; 3 – осыпь; 4 – скопления магнезита; 5 – жеоды бурых железняков; 6 – охристые бурые железняки; 7 – нонтронитизированные серпентиниты; 8 – зона дезинтеграции дунитов; 9 – дуниты с корочкой выветривания; 10 – геологические границы.

Тектонические трещины (сместители, разломы), многочисленные трещины отдельности, а также микропоры и пустоты, образовавшиеся вследствие выветривания и выщелачивания эндогенных минералов, выполнены преимущественно магнезитом, местами кальцитом, доломитом или керолитом, кварцем, опалом с образованием их гнезд и прожилков. Мощность некоторых прожилков магнезита достигает 2-3 см и более.

Рыхлые, землистые выветрелых дунитов представляют собой породы, подвергшиеся более глубокому изменению. Они не только дезинтегрированы механически, но и разложены и преобразованы химически. Они находятся в таком состоянии, что при слабом ударе рассыпаются на мелкий щебень или сыпучую землистую массу зеленовато-серого или грязно-серого цвета. На некоторых участках поверхность щебня покрыта многочисленными мельчайшими черными дендритами марганцевых минералов, а иногда пленками карбонатов, на которых также наблюдаются ветвистые дендриты марганцевых образований.

Зона охр залегает в верхней части разреза и представлена рыхлой буровато-желтой или лимонно-желтой слабо сцементированной массой, состоящей из порошковатых и комковатых образований гетита, гидрогетита, гематита, магнетита, и марганцовых минералов. Охристые порошковатые руды заполняют также имеющиеся на поверхности карманообразные и воронкообразные углубления, развитые вдоль зон тектонических нарушений и уходящие на глубину на многие метры.

Такие взаимоотношения руд с подстилающими породами можно наблюдать в основном карьере. Среди охристых руд в железорудном карьере можно наблюдать останцовые глыбы и куски выветрелых карбонатизированных дунитов и серпентинитов, выделяющихся на буром фоне серовато-зеленой окраской. Здесь же отмечаются отдельные глыбы и куски кремнисто-железистых пород желтовато-бурого или бурого цвета.

Описываемые породы относятся к природно-легированным хромоникелевым железным рудам.

В ряде мест кремнисто-железистые породы слагают значительные участки. В некоторых обнажениях они образуют скальные выступы, положительные формы рельефа, что объясняется их сравнительно высокой прочностью. В карьере студенты могут познакомиться с различными формами выветривания: физического, химического, органического.

Здесь видно как разные продукты выветривания влияют на величину естественных откосов. Уменьшение механической прочности первичных ультраосновных пород приводит к уменьшению угла откоса искусственных выработок (карьера). Рыхлые породы в результате воздействия на них талой воды очень быстро оплывают. Здесь же в карьере можно проследить процессы естественной рекультивации земель.

3.3. Шабровское рудное поле

Шабровский рудный район расположен в 25 км к юго-западу от г. Екатеринбурга. В пределах Шабровского рудного района (рис.15) развиты месторождения железистых кварцитов, гондитов, родонитов, мраморов, тальк-магнезитового камня, талька, декоративно-облицовочного серпентинита и золота. Все они достаточно тесно сопряжены в пространстве, часто приурочиваются к одним и тем же тектоническим структурам – шовным зонам.

Шабровское рудное поле приурочено к полосе метаморфических пород, образующих крупную Шабровскую моноклиналь с крутопадающими крыльями и разделяющих Сысертский и Шабровский массивы гранодиоритов – гранитов (рис. 15).

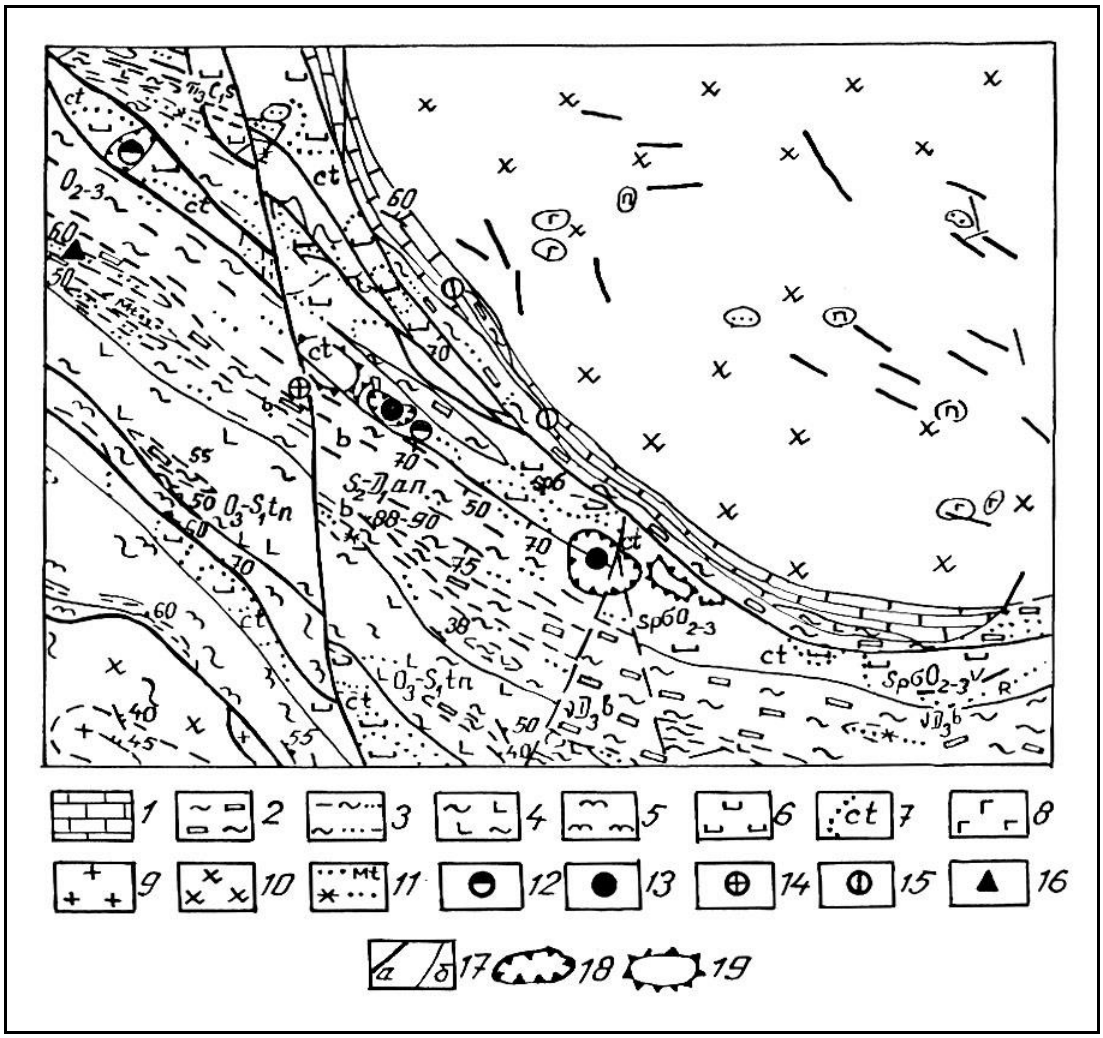


Рис. 15. Геологическое строение Шабровского рудного поля:

1 – мраморы; 2 – сланцы преимущественно углисто-графит-кварцевые; 3 – серицит-кварцевые, филлитовидные сланцы; 4 – зеленые сланцы по афировым базальтам; 5 – кристаллические сланцы; 6 – серпентиниты; 7 – тальк-карбонатные породы; 8 – габбро; 9 – граниты; 10 – гранодиориты; 11 – кварциты магнетит- и марганецсодержащие; 12 – 16 месторождения: 12 –антигоритовых змеевиков, 13 – тальк-магнезитового камня, 14 – золота, 15 – мрамора, 16 – железистых кварцитов; 17 границы разломов (а), стратиграфические (б); 18 – карьеры; 19 - отвалы

Среди метаморфических толщ в Шабровском районе, по последним данным геологосъемочных работ (Г. В. Ярославцев и др., 1995 г.), выделяется четыре свиты (сверху вниз): кунгурковская (D_1kn), андреевская (S_2-D_1an), тенякская (O_3-S_1tn) и саитовская (R_2st).

Основание разреза слагают высокометаморфизованные породы **саитовской свиты** (**R_2st**): кристаллические сланцы мусковитовые, биотитовые и мусковит-биотитовые, часто с гранатом, частично мигматизированные; амфиболиты, участками биотитизированные, часто с гранатом, частично мигматизированные; прослои железистых кварцитов, единичные линзы мраморов. Мощность более 1000 м.

Тенякская свита (**O_3-S_1tn**) представлена преимущественно вулканогенными образованиями основного состава, преобразованными в зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фациях регионального метаморфизма. Мощность 600-800 м. Породы свиты имеют преимущественно моноклинальное падение на СВ под углом 30-60 °. Контакт пород свиты с нижележащими образованиями саитовской свиты везде тектонический, а с породами вышележащей андреевской свиты согласный.

Андреевская свита (**S_2-D_1an**) развита в виде широкой полосы и ряда небольших линз в юго-западной части района. В составе свиты преобладают серицит-кварцевые (филлитовидные), хлорит-серицит-кварцевые, альбит-серицит-кварцевые, серицит-биотит-кварцевые и слюдисто-кварцитовые сланцы по алевролитам и песчаникам; углисто-графит-кварцевые сланцы; кварциты железистые, магнетитсодержащие, марганецсодержащие и углисто-графитсодержащие. Мощность свиты превышает 1700 м.

Кунгурковская свита (**D_1kn**) развита в северной части площади и представлена метаморфизованными вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями. Мощность более 2000 м. Границы свиты, как нижняя, так и верхняя, повсеместно тектонические. На контакте с телами гранитоидов породы свиты ороговикованы.

Среди пород метаморфизованного вулканогенно-осадочного комплекса широко развиты протрузии гипербазитов дунит-гарцбургитовой (альпинотипной) формации, контролируемые зонами глубинных разломов. Возраст протрузий ультрабазитов 401+12 млн. лет (Пушкарев,1999), габбро, габбро-диабазов D_{2-3}, гранитоидов поздней фазы 312-262 млн. лет (А. А. Машаров, 1990 г.).

Тела ультрабазитов фиксируются в виде линейно вытянутого пояса, согласного с общим простиранием пород района. Все эти массивы по существу представляют собой бескорневые тектонические линзы, залегающие согласно со сланцеватостью вмещающих их метаморфизованных вулканогенных и осадочных пород. Ультрабазиты гидротермально изменены, представлены серпентинитами, тальк-карбонатными и другими породами. На Шабровском тальковом месторождении среди тальк-карбонатных пород встречаются

жильные тела талько-хлоритов и хлоритолитов (мощностью до 0,1-1,0 м). Они характеризуются повышенным (до 5-10 %) содержанием магнетита.

Формирование интрузивных тел Шабровского комплекса (C_1) происходило в три фазы: в первую формировались гранодиориты; во вторую – граниты и адамеллиты; в третью – мелкозернистые граниты, граниты, гранит-порфиры, лейкократовые граниты, пегматиты. Шабровский массив округлой формы занимает площадь 50-55 км^2. В массиве много ксенолитов, провесов кровли, что свидетельствует о незначительном эрозионном срезе. Вмещающие породы – преимущественно пироксениты и габбро.

Сложен массив среднезернистыми, часто порфировидными, биотитовыми, реже роговообманково-биотитовыми гранодиоритами. Вмещающими массив породами являются: с севера ультрабазиты и габбро Уктусского массива, с запада, юга и востока – сланцы андреевской свиты и частично вулканиты кунгурковской свиты. Мощность массива 2,0 - 2,5 км. Западный контакт массива тектонический.

Осиновский комплекс (C_1) сложнопостроенный, формировался в четыре фазы: 1 – кварцевые диориты, гранодиориты; 2 – мелко- среднезернистые граниты; 3 – дайки лейкократовых гранитов, пегматитов; 4 – дайки порфировидных, мелкозернистых гранитов. В объеме массива резко преобладают граниты второй фазы.

Описание маршрута

Т.Н. 1. Начинается маршрут на Белоусовском месторождении благородных змеевиков, расположенном в 500 м к северу от автобусной остановки (автобус № 105). Карьер по отработке Белоусовского месторождения расположен на небольшой возвышенности в пределах поселка Шабровский. Проходка карьера проводилась с применением буро-взрывных работ, поэтому по причинам безопасности разработка месторождения остановлена.

Карьер вскрывает небольшую часть Большой линзы тальк-карбонатных пород, в зоне преимущественного развития благородных змеевиков. Здесь по художественно-декоративным свойствам выделено три разновидности змеевика - пятнистый, полосчатый и пятнисто-полосчатый.

Тальк-карбонатные породы занимают здесь не менее половины площади месторождения. Форма их залежей чрезвычайно сложная и обусловлена очертаниями пород кровли массива ультрабазитов, с одной стороны, и тел антигоритовых серпентинитов, с другой.

Т.Н. 2. Далее маршрут переходит на Северо-Шабровское месторождение железистых кварцитов, которое находится в районе п. Шабровского к западу от Белоусовского карьера. Месторождение в центральной части рассекается затопленным карьером после отработки Вознесенской золотой россыпи (рис. 16).

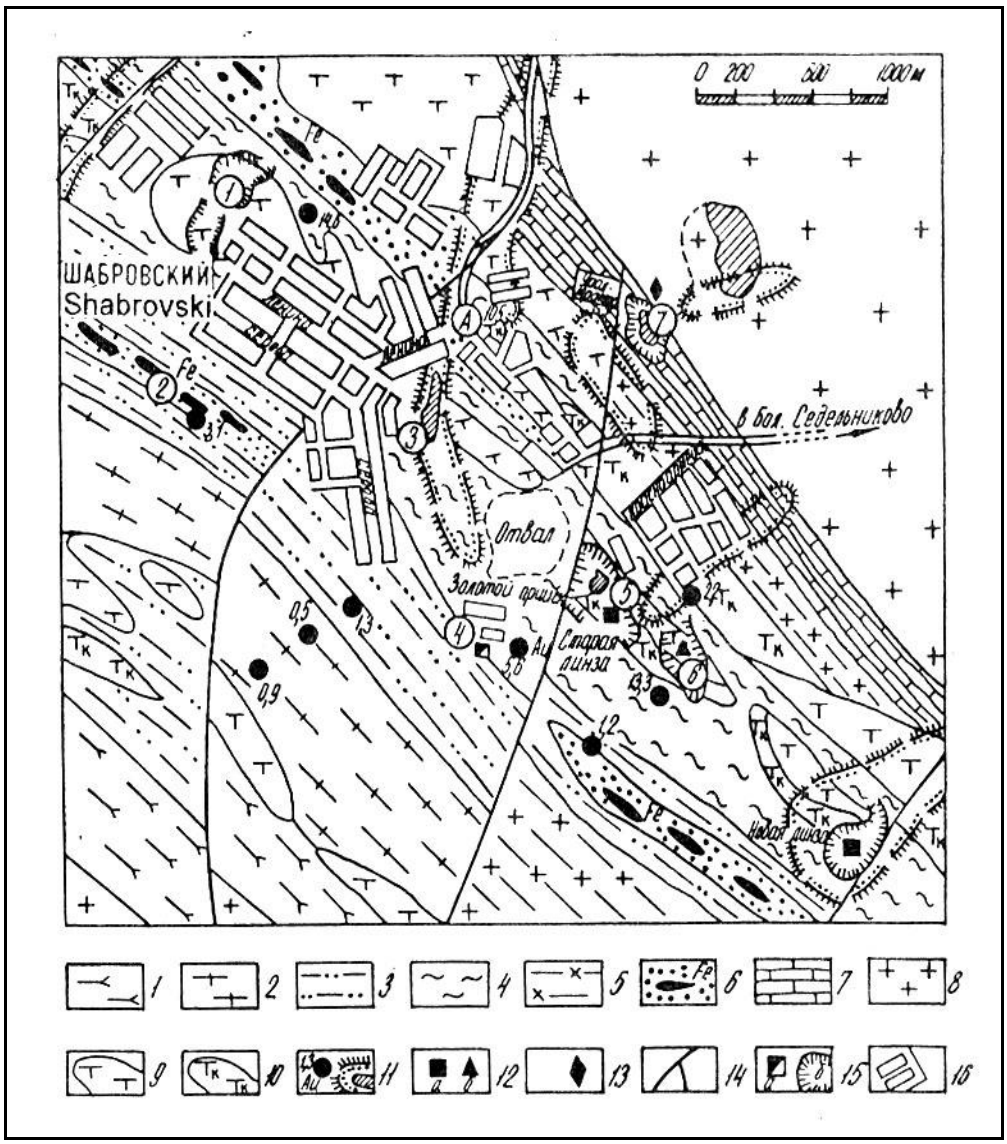


Рис. 16. Схематическая геологическая карта Шабровского рудного поля:
1 – амфиболиты; 2 – актинолитовые сланцы; 3 – серицито-кварцевые сланцы с карбонатом; 4 – филлиты; 5 – серицит-хлоритовые сланцы; 6 – железистые кварциты; 7 – мраморы; 8 – гранодиориты; 9 – серпентиниты; 10 – тальк-карбонатные породы; 11 – золотопроявления и контуры россыпей; 12 – месторождения талька (а) и змеевиков (б); 13 – месторождения мрамора; 14 – тектонические нарушения; 15 – шахта (а) и контуры карьеров (б); 16 – поселок Шабры

При отработке россыпи старатели породы вскрыши укладывали в узкие отвалы, которые расположены по бортам карьера. Взяв пробы песчано-глинистого материала с днища россыпи в западной сухой части выработки, где раньше размещалась промывальная установка, промываем их здесь же в карьере. Увидеть мелкие знаки золота в ковше – обычное дело.

От Вознесенской россыпи по бетонному тротуару перемещаемся в южном направлении к тальковой обогатительной фабрике, посещение которой можно предусмотреть в программе экскурсии, далее по асфальтовой дороге к карьеру тальк-магнезитового камня «Старая линза».

По возрасту выросших на отвалах деревьев студенты могут определить время отработки россыпи, а также наблюдать регуляторы естественной рекультивации открытой горной выработки.

Т.Н. 3. Шабровское месторождение тальк-магнезитового камня известно с 80-х годов 19-го столетия. В этот период оно отрабатывалось кустарным способом, и только возросшие потребности горно-металлургического и цементного производства в огнеупорном сырье в 1927 г положили начало планомерным разведочным работам на месторождении с последующей его механизированной эксплуатацией. Добыча тальк-магнезитового камня производилась карьерным способом со специальной технологией отработки и была прекращена в 1978 г. На момент остановки добычных работ глубина карьера составила чуть более 50 м. Буровыми скважинами месторождение разведано до глубины 200-220 м.

Производство огнеупорных тальк-магнезитовых блоков осуществлялось непосредственно в карьере машинами вертикальной и горизонтальной резки состемы А. М. Столярова. Отходы от распиловки шли на получение чистого высококачественного талька, который извлекался здесь же на обогатительной фабрике путем флотации. Подъем на поверхность нарезанных кирпичей осуществлялось с помощью трех лебедочных установок, которые в настоящее время можно видеть на бортах карьера.

Борта карьера очень крутые, а в некоторых участках с высокими вертикальными уступами (стенками), поэтому при подходе к краю этой искусственной выработки со стороны обогатительной фабрики перед исследователем открывается потрясающая панорама – идеальный срез ультраосновного массива со всеми деталями его внутреннего строения (рис. 18).



Рис. 17. Панорама карьера «Старая линза»

Маршрут по Шабровскому карьеру «Старая линза» начинается с его общего обзора (рис. 17). При спуске в карьер во вскрышных более пологих бортах выходят вмещающие породы, представленные в основном филлитовыми сланцами с тонкими маломощными прослойками мраморизованных известняков, слюдисто-кварцевых, серицит-хлоритовых и хлоритовых сланцев, с тонкими кварцевыми прожилками и будинками.

При переходе со вскрышных бортов на добычные, хорошо наблюдается северо-восточный контакт между вмещающими сланцами и продуктивным телом гипербазитов, превращенных в тальк-карбонатные породы (рис. 18). Контакт резкий, достаточно ровный с крутым, почти вертикальным падением. Участками фиксируются полости отслоения, в некоторых из них можно наблюдать разгрузку трещинных подземных вод в виде красочных водопадов. Вода пригодная для питья.

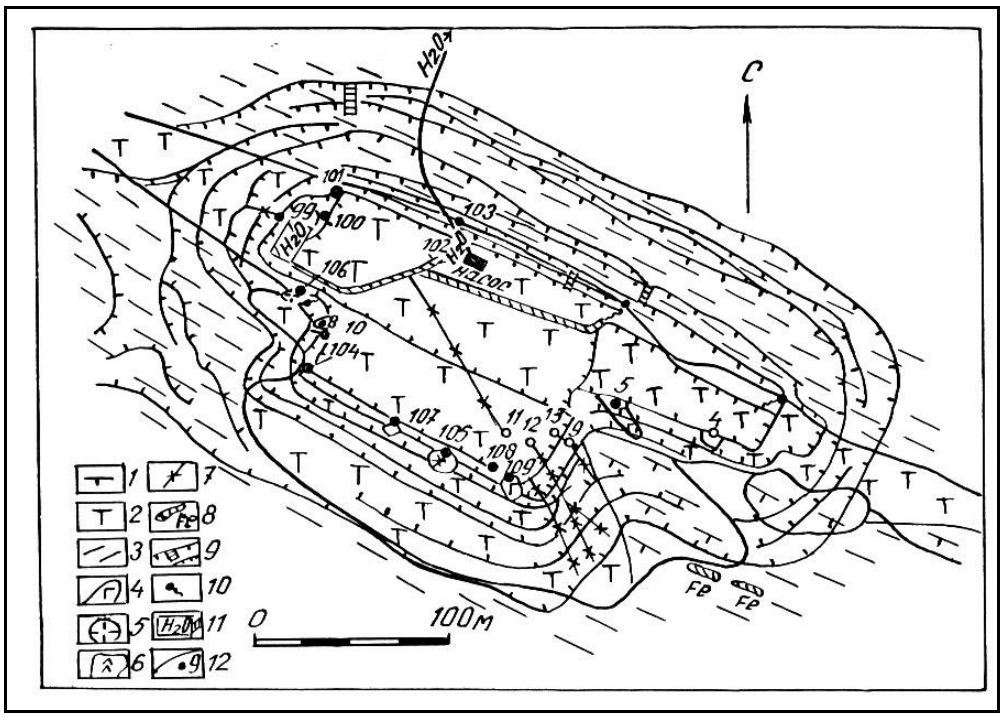


Рис. 18. Геологический план карьера «Старая линза»:
1 – серпентиниты; 2 – тальк-карбонатные породы; 3 – филлитовидные сланцы; 4 – габброиды; 5 – плагиограниты; 6 – лиственит; 7 – хлоритолиты по дайкам основного состава; 8 – железистые кварциты; 9 – контуры бортов карьера и лестницы; 10 – выходы трещинных вод; 11 – дренажные канавы; 12 – точки наблюдений

Наибольшую площадь вскрытых бортов карьера «Старая линза» (см. рис. 18) занимают тальк-карбонатные породы светло-серого цвета, массивной или сланцевой текстуры. На 40-50 % порода состоит из талька и на 50-60 % из карбоната, представленного магнезит-брейнеритовой разновидностью. Из рудных минералов чаще всего встречается гематит, очень редко встречаются кристаллики магнетита и хромита. Эта порода и являлась объектом добычных работ.

В юго-восточной части юго-западной стенки карьера хорошо «отпрепарированы» две дайки основного состава, секущие массив в субмеридиональном направлении. На дневной поверхности дайки выходов скорей всего не имели и вскрываются только карьером. Габброиды имеют мелкозернистую структуру, массивную текстуру. Окраска темная, серовато-зеленая. Породы метаморфизованные и состоит из вторичного амфибола, полевого шпата, карбоната и эпидота.

В западном борту карьера вскрыто тектоническое нарушение, которое сопровождается мощными излияниями трещинных вод.

Поднявшись на поверхность, на борту карьера можно осмотреть систему лебедочного хозяйства.

При спуске в карьер следует обратить внимание на технику безопасности работы в карьерах. Крутые борта карьера обусловлены крутым падением рудного тела, углы падения в сланцах также составляют 70-90 градусов. По вскрытым тектоническим трещинам и разломам в карьере наблюдается дренирование подземных вод. Следует обратить внимание на то, что спуск по лестнице может осуществляться только небольшими партиями (не более 5 человек на одном прогоне).

Необходимо также обратить внимание студентов на осыпи и оползни на стенках карьера обусловленные просачивающимися подземными водами. Накапливаемые на дне карьера воды поднимаются трубами на дневную поверхность. Вся территория в плане обвалована по бортам карьера для предотвращения прорыва поверхностных вод, а также прохода к обрывистым бортам скота.

Т.Н. 4. Продолжая маршрут, по дороге, выходим на северный борт карьера «Новая линза» (рис. 19), вскрывающим крупное тело тальк-магнезитовых пород. Перед нами разворачивается панорама карьера, показывающая технологию разработки с применением буровзрывных работ, экскавации с последующей вывозкой горной массы железнодорожными составами по узкоколейке на обогатительную фабрику.

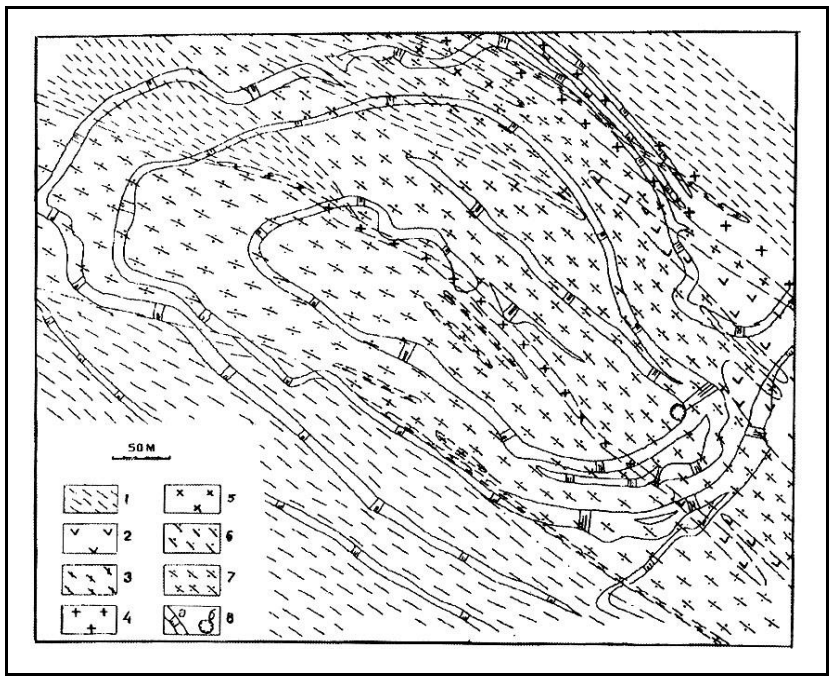


Рис. 19. Геологический план карьера «Новая линза»:
1 – сланцы; 2 – серпентиниты; 3 – амфиболиты; 4 – плагиограниты; 5 – диориты; 6 – хлоритовые метасоматиты; 7 – тальк-карбонатные породы; 8 – карьер: а - борта, б - водосборный зумф

Геологическое строение «Новой линзы» во многом схоже с таковым «Старой линзы». Отличие состоит в том, что здесь развиты дайки только среднего и кислого состава.

Т.Н.5. В западной части пос. Шабровский расположен отработанный мраморный карьер, а вблизи дороги на Б.Седельниково недавно заложен новый мраморный карьер. Он вскрывает полосу мрамора мощностью 80-90 м вдоль гранитоидов шабровской интрузии. Падение полосчатого мрамора на северо-восток под углом 70 °. Мрамор мелкозернистый, светло-серого цвета с оттенками от светло-голубого до темно-синего. Текстура неотчетливо полосчатая. Полируемость породы хорошая. В верхних горизонтах широко проявлены процессы карста. Пустоты в настоящее время заполнены глинами и бурыми железняками. На борту старого мраморного карьера расположен цех по обработке крупноблочных глыб мрамора, змеевика, гранитов и других облицовочных пород. Здесь можно ознакомиться с технологией обработки камня.

3.4. Шиловское месторождение

Шиловское месторождение более известно как меднорудное на восточной окраине пос. Медный (авт. № 185). Оно открыто в 1703 г. крестьянином И. Шиловым «со товарищами». Собственно Шиловское месторождение (рис. 21) расположено на краю поселка Медный, представлено карьером (35х15х10 м) и группой небольших горных выработок. В карьере обнажаются тела скарнов (в торцевой части карьера) на контакте габбро,

габбро-диоритов (забой слева) с мраморизованными известняками (правая часть карьера). Золотосодержащая медная минерализация наблюдается в маломощных зонах бортов карьера.

К северо-востоку от карьера на расстоянии нескольких сот метров по простиранию рудных скарнов размещаются еще несколько заросших карьеров со штольнями в их бортах и около десятка обрушенных шахт. Поэтому при движении по лесу необходимо соблюдать осторожность.

Шиловское месторождение локализуется в юго-восточном экзоконтакте Верхисетского массива гранитоидов. В этом экзоконтакте развиты сравнительно небольшие интрузии среднего-основного (от диоритов до габбро) состава. На контакте одного из них (Решетинского) с известняками сформировались скарны Шиловского месторождения. На контакте диоритов (реже габбро) с известняками развиты гранатовые, гранат-пироксеновые, гранат-эпидотовые скарны с магнетитом и наложенной медно-сульфидной минерализацией (Мурзин, Сазонов, 1990; Сазонов и др., 1994).

Месторождение локализовано в тектонической структуре с простиранием на северо-восток. Скарновые тела встречаются на всем протяжении этого разлома. Однако они вскрывались преимущественно шахтным способом. На современном этапе крепление шахт прогнило и поэтому горные выработки представляют большую опасность для посетителей.

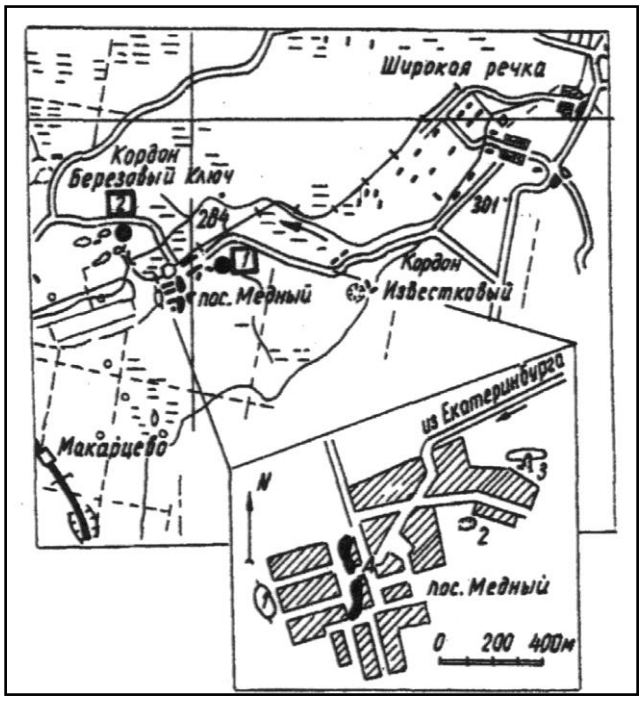


Рис. 20. Географическая схема Шиловской экскурсии:
1 — Шиловское медно-скарное месторождение;
2 — Пушкинское золоторудное месторождение.
На врезке: 1, 2 - обнажения доступные для осмотра;
3 – карьер Шиловского месторождения

Медно-магнетитовые руды отработаны практически полностью. Медно-судьфидная минерализация фиксируется в тектонических нарушениях северо-западной ориентировки, локализуясь как в скарнах, так и в пропилитизированных габбро.

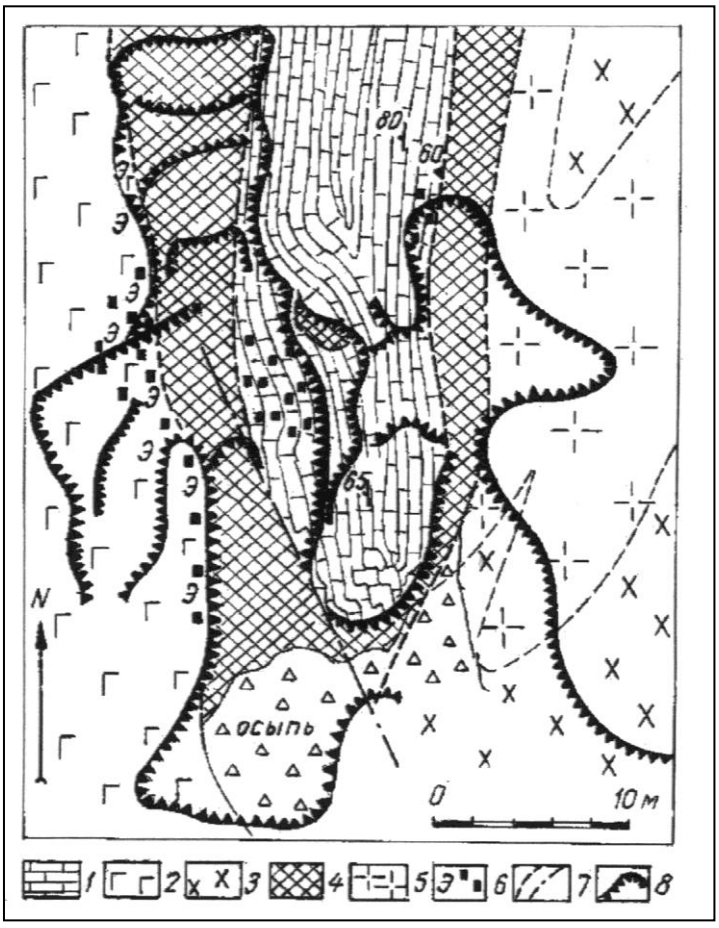


Рис. 22. Геологическая карта Шиловского месторождения:
1 – мраморизованные известняки, участками с сульфидами (черные квадраты);
2 – меланократовые габбро;
3 – диориты;
4 – скарны (гранатовые, гранат-пироксеновые, гранат-эпидотовые с магнетитом и сульфидами);
5 – грано-диориты (иногда дайки аплитов) с участками развития кварц-серицитовых метасоматитов;
6 – места развития эпидотизации (э) и сульфидизации (черные квадраты);
7 – контакты пород и разрывные нарушения; 8 – границы карьера

В скарнах выделяются участки перекристаллизованных эпидозитов, сложенные зеленым эпидотом и кальцитом.

Характерной для месторождения является повышенная (участками до промышленной) золотоносность руд. На окраине поселка можно видеть затопленные выработки на месте старательской отработки небольших золоторудных россыпей. Бассейн р. Шиловки, вдоль русла которой сейчас размещается крупный торфяник, является золотоносным.

Здесь, в окрестностях пос. Медный расположено одно из наиболее крупных на Урале месторождений торфа. Размер торфяника здесь достигает 20 квадратных километров, мощность достигает 6-9 метров. Торф древесно-осоковый, в кусках коричневого цвета, с остатками древесины и коры, главным образом березы, реже ольхи и ивы. Осоковыми формами сложена большая часть залежей торфяников, которые залегают непосредственно на магматических породах. Заторфовывание водоемов – одна из природных угроз для человека, она приводит к постепенному сокращению водоемов и последующему их исчезновению. Начало такого процесса несколько различается для озер с пологими и крутыми берегами. При зарастании болот с пологими берегами зарастание дна происходит в строгом порядке и зависит от глубины. На глубоких местах (2,0-2,5 м) поселяются водные лилии, на глубинах 1,0-1,5 м растут камыш и тростник, а прибрежных зонах – осоки. После отмирания этих растений на дне водоема отлагаются их остатки – стебли, корневища, листья. При этом лишь часть этих остатков разлагается, другая остается в полуразрушенном состоянии. Такое накопление растительных остатков со временем приводит к обмелению водоема. В дальнейшем более молодые растения вынуждены сдвигать свои ареалы обитания на большую глубину, отдаляясь от берега. В конце концов, все озеро высыхает, покрываясь осокой.

Несколько иной способ зарастания озер отмечается в случае наличия крутых берегов. При глубине прибрежных зон более 2,0 метров развитием пользуются растения, способные держаться на поверхности воды. Они прикрепляются ко дну у береговой линии и распространяют свои стебли далеко от берега. Переплетаясь между собой, стебли таких растений образуют прочную сеть, на которой могут развиваться другие растения-сателлиты. Питательной средой таких растений являются: растворенные в воде соли, мелкая пыль, попадающая в воду из атмосферы. Разрастание таких колоний растений приводит, в конечном счете, к полному покрытию всей водной поверхности озер. В процессе отмирания растительности происходит естественное обмеление водоемов и последующее их исчезновение. Однако при обмелении озера до приемлемых глубин в нем могут поселяться упомянутые выше растения, характерные для мелководных водоемов которые ускоряют процессы его исчезновения.

В связи с интенсивным проведением дренажных работ ранее заболоченные участки торфяников стали сухими. В летнее время, особенно в засушливую погоду, над торфяниками носится пыль, что является чрезвычайно

опасным в случае возгорания торфа. При такой большой мощности отложений торфа тушение сильно затруднено из-за возможности подземных пожаров. В настоящее время разработка торфа на участке Медном временно прекращена, за несколько лет площадь покрылась подлеском, который в определенной степени спасает торфяник от случайных пожаров. Торфяники поселка Медный являются главным объектом наблюдения студентов групп ЗЧС.

В данном районе, наряду с заторфовыванием озер, можно наблюдать процессы заболачивания лесов и лугов. Здесь, наряду с природными процессами, определенную роль играют техногенные процессы, связанные, прежде всего, со строительством плотин, запруд и других гидротехнических сооружений. Заболачивание связывается с созданием условий избыточной увлажненности участков, когда полезная для человека луговая или лесная растительность меняется на болотную. При этом из обращения изымается часть полезных земель

Кроме упомянутых выше процессов заболачивания культурных угодий и заторфовывания водоемов, значительную опасность на данном участке представляют собой древние шахты и глубокие шурфы, крепления которых давно прогнили. Студентам запрещается подходить близко к этим горным выработкам и заглядывать в них во избежание осыпей и провалов, что имело место в прошлом. Студентам следует напомнить некоторые правила поведения в таких участках. Все опасные участки развития старых горных выработок должны быть ограждены, а также иметь предупредительные знаки.

Кроме того, на участке Шиловского месторождения студентам следует напоминать правила противопожарной безопасности в связи с широким развитием здесь легковоспламеняющихся торфяников.

3.5. Березовское рудное поле

Березовское рудное поле расположено в 12км на северо-восток от г. Екатеринбурга. Оно является крупнейшим на Урале собственно золоторудным объектом. Ввод его в эксплуатацию (1748 г.) определил начало золотой промышленности региона, да и Российского государства в целом. Практически до конца 50-х гг. XX столетия Березовское рудное поле было крупнейшим по запасам золота в бывшем СССР. Месторождение на сегодня отрабатывается на горизонте до 520 м. Структурным бурением установлено, что в центральной и южной частях месторождения оруденение прослеживается до глубины 1 - 1,2 км.

Березовское рудное поле широко известно в мире. Оно рассматривается как классический золоторудный объект кварц-жильного типа во всех курсах полезных ископаемых практически во всем мире. Березовское месторождение представлено крупной серией даек гранитоид-порфиров, имеющих преимущественно субмеридиональное и северо-восточное, реже субширотное простирание. Большая часть даек имеет крутое (до вертикального) падение. Дайки по большей части березитизированы, вмещают «лестничные» кварцевые жилы, ориентированные по нормали к зальбандам даек. Кроме лестничных, на

месторождении развиты красичные кварцевые жилы. Последние представляют собой разновиднсти жил, вышедших из даек во вмещающие породы или же не имеющие связи с дайками иформирующиеся по тектонически ослабленным зонам (разломам), ориентированным, как правило, широтно или субширотно.

Вулканиты и вулканогенно-осадочные толщи в пределах Березовского рудного поля имеют моноклинальное залегание, полого падают на север и подразделяются на две толщи: нижнюю – чередование базальтовых лав, туфобрекчий, туффитов, кремнистых осадков, и верхнюю – диабазы. Общая мощность толщ превышает 1,2 км.

Описание маршрута

Начало маршрута — южный фланг Березовского рудного поля.

Т.Н.1. На остановке общественного транспорта «Каменные Палатки» в скальном обнажении с этим же названием можно наблюдать типичные шарташские адамеллиты, а также разноориентированные трещины, характерные для Шарташского массива в целом, горизонтальные и пологопадающие, волнисто изогнутые трещины обусловливают матрацевидную отдельность, отчетливо подчеркнутую процессами выветривания.

На примере фигур «Каменных палаток» наблюдают результаты физического выветривания в гранитах, а также продукты эоловой деятельности: ***дефляции и коррозии***. Подобные изменения потенциально можно ожидать на техногенных объектах.

Т.Н.2. Далее маршрут проходит через Шарташский щебеночный карьер. Борта карьера представлены средне-крупнозернистыми адамеллитами. Величина зерен биотита в них составляет 0,1 – 3 мм, а количество не превышает 5 – 10 % от общей массы.

Т.Н.3. Карьер расположен в северо-восточном эндоконтакте Шарташского массива адамеллитов. Здесь можно наблюдать адамеллиты, а также даечный комплекс, гранит-пегматиты и кварцевые жилы. Шарташский каменный карьер эксплуатируется как щебеночный — запасы составляют 33,6 млн. $м^3$.В бортах, а также в донной части карьера можно наблюдать дайки гранит-порфиров, лампрофиров, аплитов, пегматитов, кварцевых с калишпатом жил.

Шарташский и Изоплитовый карьеры в настоящее время разрабатываются частными предпринимателями. Значительно проще посещение «Сибирского» карьера, вскрывающего южную часть Шарташского массива. Карьер расположен вблизи Сибирского тракта (остановка автобусов № 31, 1 - «Путевка»).



Рис. 22. Сибирский карьер по добыче облицовочных блоков гранитоидов

Сибирский разрабатывает монументальные блоки для облицовки или каменных архитектурных изделий, особенно на ранних стадиях разработки.

Отбор блоков гранитоидов осуществляется газо-плазменной резкой и клиновым отслоением через серию шпуров. Данную технологию можно видеть в северном забое карьера. Здесь же можно наблюдать самую мощную (около 1 м) дайку лампрофиров, выполняющую субмеридиональную трещину скалывания. Более мелкие дайки широко развиты в южном борту карьера (рис. 24). В бортах карьера картируются многочисленные дайки кислого состава: аплиты, гранит-порфиры, пегматиты.



Рис. 23. Дайка лампрофира (справа) и пересечение двух пегматитовых прожилков (слева) в гранитоидах Сибирского карьера

Во всех карьерах, пройденных в гранитоидах, следует обратить внимание студентов на крутые борта карьеров, что возможно только в крепких, устойчивых породах. На этих же объектах следует обратить внимание на систему водоотлива, которая защищает карьеры от затопления. Продолжаем маршрут в г. Березовском.

Т.Н. 5. Расположена на северной окраине г. Березовский в районе хвостохранилища. Здесь на правом берегу р. Пышмы высятся отходы от обогащения золотосодержащих руд. Отходы представлены тонко- и мелкозернистым кварцевым материалом. На хвостохранилище хорошо наблюдаются процессы ветровой и дождевой эрозии. В ветреную погоду поднимается кварцевая пыль, которая может вызвать у человека болезнь, известную под названием силикоз.

В данном маршруте в окрестностях г. Березовского для студентов специальности ЗЧС следует особое внимание обратить на провалы, которые расположены над шахтными полями. Здесь категорически нельзя вести строительство жилых зданий и сооружений. Обратить внимание на возможностях защиты таких территорий от потенциальной угрозы провалов.

3.6. Гора Хрустальная

На Среднем Урале в южной эндоконтактовой части Верх-Исетского гранитоидного массива расположен ряд крупных месторождений стекловидного и молочно-белого кварца.

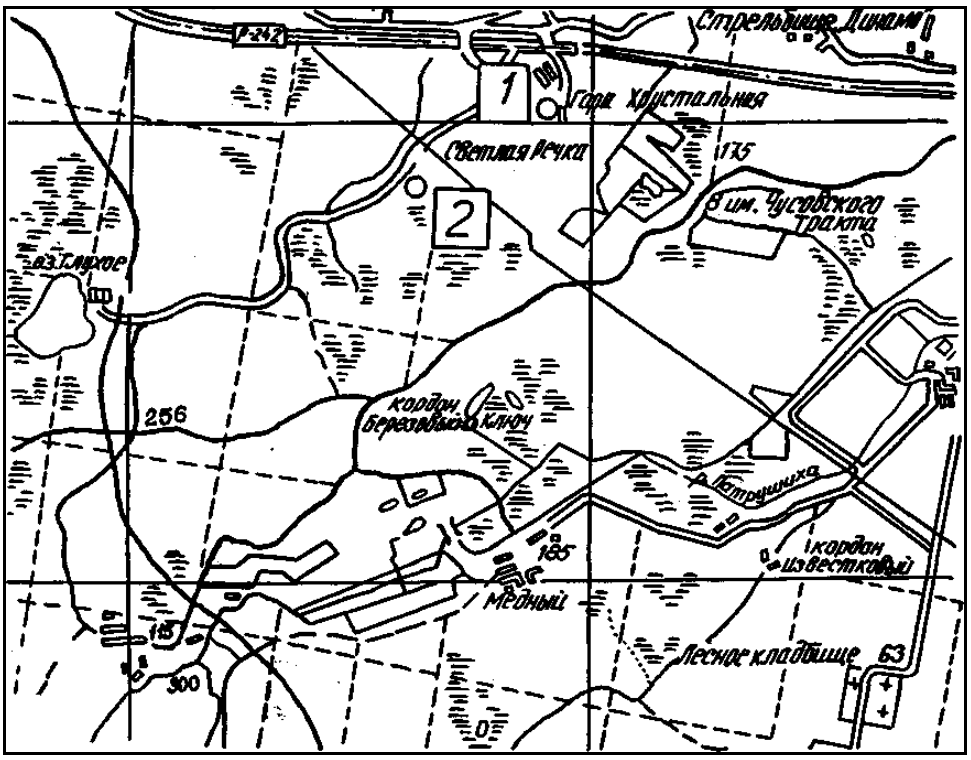


Рис. 24. Географическая схема размещения месторождений кварцевого сырья

Наиболее значительными и разведанными из них являются гора Хрустальная (1) и Светлореченское (2).

Кварц является наиболее распространенным минералом в природе, на описываемых месторождениях содержит большое количество минеральных и газово-жидких включений, довольно сильно «загрязнен» химически. В основном используется для варки различных специальных стекол, в качестве шихты для выращивания искусственных кристаллов кварца, в качестве заполнителя фильтров водоочистки, для футеровки различных агрегатов, в строительстве и для других нужд. При желании и дополнительных затратах всегда можно выбрать участки кварца, пригодные и для более ответственных назначений, но обычно это пока экономически нецелесообразно.

Понятие «молочно-белый кварц» сложилось исторически и не несет генетической или минералогической информации, в какой-то мере определяя лишь его замутненность газово-жидкими включениями.

Район месторождений характеризуется напряженной структурно-тектонической обстановкой. Восточная часть южного замыкания Верх-Исетского гранитоидного массива разбита многочисленными различно ориентированными тектоническими нарушениями преимущественно субмеридионального простирания. В эндоконтактовой зоне главного тела Верх-Исетского гранитоидного массива почти повсеместно развиты гранитоиды повышенной основности – диориты, кварцевые диориты, залегающие среди биотит-амфиболовых гнейсов. Возраст гранитоидов установлен как позднепалеозойский, т. к. они прорывают все породы района. Это подтверждается и определением абсолютного возраста (260-340 млн. лет).

Месторождение горы Хрустальной представляет собой (Оболкин, 1981) крупное тело, вытянутое на 370-380 м в СВ (330-340 °) направлении. Форма его каплевидная в плане и неправильная в разрезе (рис. 26).

На глубину месторождение имеет тупое выклинивание с пологим падением (погружением) ЮЗ контакта к СВ под углом 8-10 °. Падение восточного контакта жильного тела крутое (75-90 °) к востоку, западный контакт до гор. 310-270 м падает к западу. Длина тела по вертикали непостоянная и колеблется от 90 м в его западной части до 190 м восточной. Ширина тела достигает 140 м.

Восточный контакт тела четкий крутопадающий (75-90 °) и контролируется тектоническим нарушением, западный контакт имеет более сложную конфигурацию, обусловленную заполнением пегматоидным и кварцевым материалом крупноглыбовой зоны брекчирования в диоритах.

Породы западного блока представлены сильно метаморфизованными диоритами. В них встречается тонкая и редкая вкрапленность пирита и халькопирита, а темноцветный минерал превращен в агрегат мелкочешуичатого биотита.

В породах восточного блока наблюдаются метасоматические образования, состоящие из биотита (флогопита), хлорита и тальковых сланцев, образованных по серпентинитам.

В жильном кварце месторождения выявлено и исследовано 22 минерала, являющихся вредными примесями: сера самородная, пирит, рутил, брусит, псиломелан, гематит, гидрогетит, апатит, графит, опал, магнетит, серицит, флогопит, альмандин, эпидот, мусковит, биотит, хлорит, актинолит, микроклин, калишпат, кальцит.

По степени минерализации кварц месторождения разделяется на две природные разновидности: мономинеральный или слабоминерализованный (до 8 %) и сильноминерализованный (более 8 %). По данным минералогических анализов (60 проб), содержание твердых минералогических примесей в первом типе кварце в среднем составляет 1,1 %, а во втором – 16,1 %.



Рис.25. Панорама Светлореченского месторождения кварца.
Кварцевая жила светлого оттенка

Другой характерной особенностью жильного кварца месторождения горы Хрустальной является его разлистованность. Впервые это подробно описано Г. Н. Вертушковым в начале 40-х годов и объяснено разлистованием кварца по плоскостям срастания полисинтетических бразильских двойников.

Кварц месторождения горы Хрустальной содержит значительное количество газово-жидких включений. Большинство из них располагаются в системах трещин и являются вторичными.

Светлореченское месторождение жильного кварца расположено в юго-восточной части Верх-Исетского антиклинория. Данные разведочных работ показывают, что месторождение имеет зональное строение. Внешняя зона представлена пегматоидной породой, иногда с выделением в них кристаллов мусковита и калиевого шпата, размером от 1 до 5 см и измененными окварцованными диоритами, представляющими собой эруптивную брекчию, внутренняя – сложена массивным кварцем (кварцевое ядро).

Кварцевое ядро представляет собой крупное тело, простирающееся в северо-западном (330 °) направлении на 300 м.

Выклинивание жильного тела по простиранию в северо-западной и юго-восточной частях. А восточный и западный контакты падают в разные стороны (рис. 26). На глубину тело имеет тупое выклинивание с пологим юго-восточным падением (погружением) под углом 5-10 °. Форма тела линзовидная в плане и приближающаяся к трапециевидной в разрезе.

Восточный и западный контакт тела четкий и контролируется тектоническими нарушениями. Кварцевое тело рассечено системами трещин, в основном северо-западного и северо-восточного простирания с углами падения 30-70 °. Трещины обычно ожелезнены. В кварцевом ядре, особенно в нижнем эндоконтакте, достаточно много ксенолитов вмещающих пород, представленных диоритами и мусковитизированными гранитами. Размеры их достигают 7,5х30 м. Длинные оси ориентированы по простиранию тела параллельно его нижнему контакту.

Кварцевое ядро сложено кварцем светло-серого, серого, белого или дымчато-серого цвета с участками прозрачного или полупрозрачного кварца. Структура кварца среднезернистая, местами крупнозернистая до гигантозернистой. Текстура массивная, реже сланцеватая. Последняя, обусловлена разлистованием кварца по плоскостям срастания полисинтетических бразильских двойников.

Длина тела по вертикали не постоянна и колеблется от 120 м в его центральной части, постепенно уменьшаясь, до 20 м в направлении северного выклинивания и до 80 м в направлении южного выклинивания. Ширина тела достигает 140 м.

В кварце месторождения выявлены и исследованы 17 минералов, являющихся вредными примесями: группа полевых шпатов (в основном микроклин), кальцит, мусковит, биотит, альмандин, хлорит, эпидот, лимонит, гематит, пирит, актинолит, молибденит, пиролюзит, графит, турмалин, рутил, сфен. Наиболее распространены микроклин, мусковит, биотит, эпидот, лимонит, актинолит, кальцит.

Кварц Светлореченского месторождения содержит значительное количество газово-жидких включений. Большинство из них располагаются в системах трещин и являются вторичными. Гораздо реже встречаются первичные включения, которые в основном сгруппированы по зонам роста

индивидов. Их цепочки косо ориентированы по плоскостям трещин с вторичными включениями.

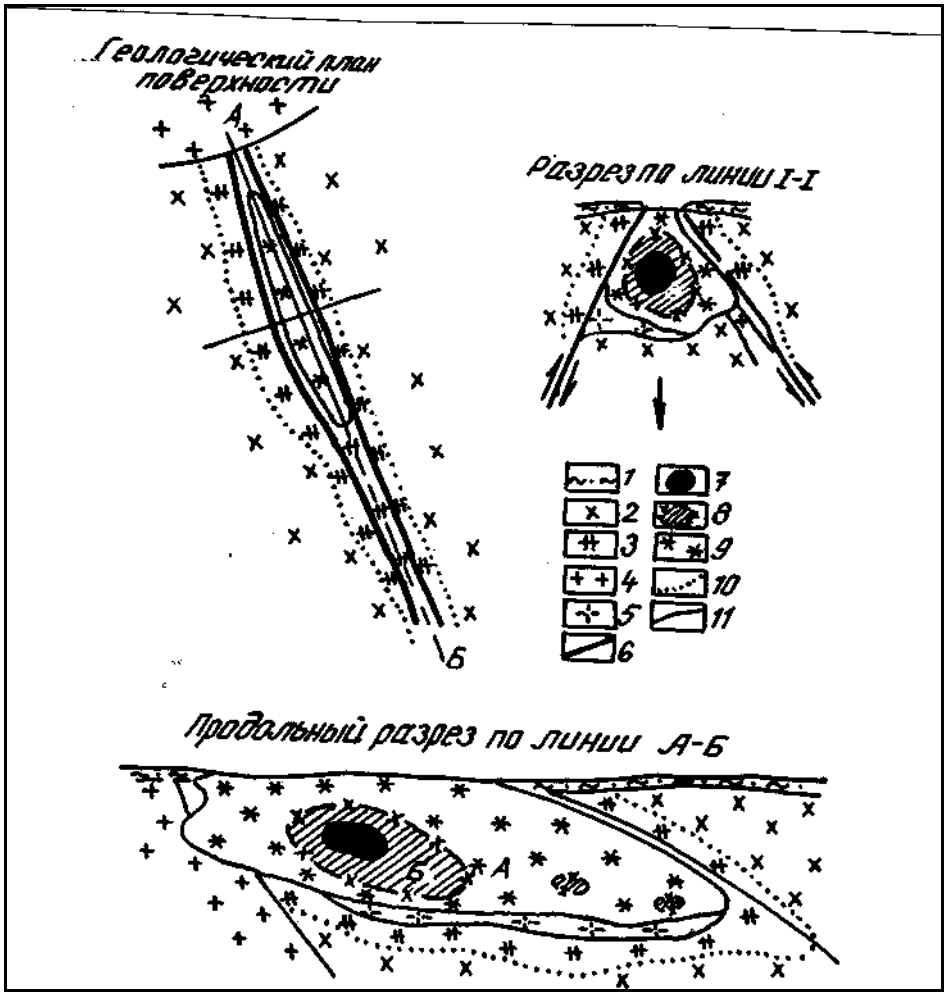


Рис. 26. Геологическое строение Светлореченского месторождения

Условные обозначения:

1 - рыхлые отложения; 2 - диориты; 3 - диориты окварцованные, полевошпатизированные, мусковитизированные, аплитовой структуры; 4 -граниты биотитовые; 5 - пегматиты; 6 - тектонические нарушения; 7-9 - зоны распространения кварца с различным коэффициентом светопропускания, 10 - граница изменения диоритов; 11 - геологические границы.

Характерной особенностью локализации крупных месторождений жильного кварца является их приуроченность к большим тектоническим нарушениям (месторождение горы Хрустальной) или тектоническим нарушениям, оперяющим под острым углом более мощную тектоническую зону (Светлореченское месторождение).

Формирование кварцевых тел происходило путем многократного раскрытия и заполнения трещин, образующихся при перемещении и расхождении блоков вмещающих пород и кристаллизации кварца в трещинных полостях в тектонически ослабленных зонах. Полученные результаты показывают несомненную связь крупных кварцевых месторождений с

тектоническими нарушениями южного обрамления Верх-Исетского гранитоидного массива.

Наиболее важными объектами наблюдения на участке с позиций специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях» являются процессы формирования коры выветривания по породам различной устойчивости. Кварцевое тело в силу большой прочности образует в рельефе гребневидное тело, в то время как рыхлые продукты выветривания по измененным диоритам создают понижения в рельефе. Следует отметить, как меняется уровень обводненности карьера в зависимости от работы откачных насосов. С месторождениями кварца следует знакомить также как с объектами народнохозяйственного значения. Кварц данных месторождений потенциально может стать объектом получения особо чистого сырья – ценного продукта современных технологий. На промплощадке следует знакомить студентов с технологиями получения кварцевой продукции.

3.7. Билимбаевское месторождение

Участок расположен в 3,5 км южнее от г. Билимбай Свердловской области. От железнодорожной станции Билимбай карьер расположен в 7 км на восток. Добыча известняка ведется здесь, главным образом в Галкинском карьере, который в плане имеет изометричную форму, высота его бортов составляет около 20 метров.

Участок исследований расположен в Улсовско-Билимбаевской складчато-блоковой зоне, разделяющей два антиклинория: Уфалейский и Вишерско-Чусовской, которые, в свою очередь, входят в пределы Центрально-Уральского поднятия.

Галкинский карьер вскрывает известняки Билимбаевской свиты ордовикской системы. В разрезе свиты, кроме упомянутых известняков встречаются также: слабо метаморфизованные породы (филлиты), алевролиты, эффузивные образования. В известняках встречается фауна ордовикского возраста – остатки морских лилий, головоногих моллюсков. В известняках отмечаются находки остатков флоры в виде битуминозных примесей. Известняки в карьере сильно трещиноваты, преобладают разрывы с юго-восточными и юго-западными падениями. Углы падения пологие – 23-37 градусов. Мощность мезозойских пород, слагающих породы вскрыши составляет 4-5 метров, однако на отдельных участках она возрастает до 30-40 метров.

Известняки состоят преимущественно из кальцита – $CaCO_3$. Изредка встречается примесь доломита. Содержание двух минералов в породе составляет более 99,0 %, поэтому они представляют высококачественное флюсовое сырье для металлургической промышленности. Окраска известняков светлая, светло-серая, примеси железа местами придают породе рыжую окраску.

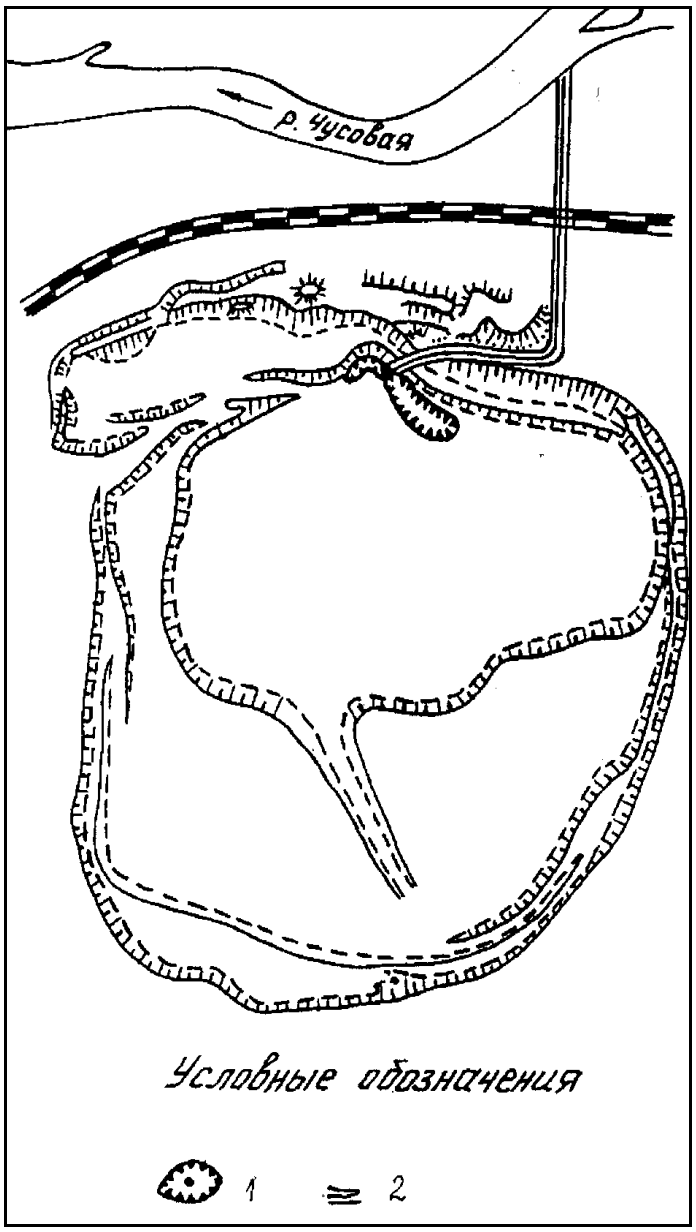


Рис. 27. План Галкинского карьера
Условные обозначения: 1 – зумпф карьера, 2 – водоотлив

Состав пород в карьере, а также обильные водопритоки создают на этом участке условия для карстовых процессов, которые здесь наблюдаются в изобилии. Следует, однако, отметить, что на поверхности пород чаще отмечаются суффозионные процессы, связанные с вымыванием (выносом) механических частиц фильтрующейся водой, что сопровождается оседанием пород с образованием провалов и воронок. Такая суффозия называется механической, при химическом растворении ее называют химической и в этом случае растворимая часть породы выносится в виде раствора.

Внимание студентов обращается на многочисленных следах начальных процессов суффозии, проявленных в геоморфологи. Делается акцент на различиях карстовой и суффозионной деятельности в различных по литологии породах.



Рис. 28. Вид северо-восточного борта Галкинского карьера

Закарстованность района Галкинского карьера составляет на поверхности около 25 %, с глубиной она уменьшается и к глубине 100 м практически не фиксируется. Под закарстованностью принимают соотношение закарстованных площадей участка к его общей, суммарной, площади. Снижение общей закарстованности с глубиной обусловлено несколькими причинами. Главная из них – снижение количества трещин и их объема по мере увеличения глубины, что, в свою очередь, снижает объем циркулирующей воды, а также скорость ее движения. Заполнителями карстовых полостей являются глины и суглинки, а также щебень и песок. Форма пустот клиновидная со сужением вниз.

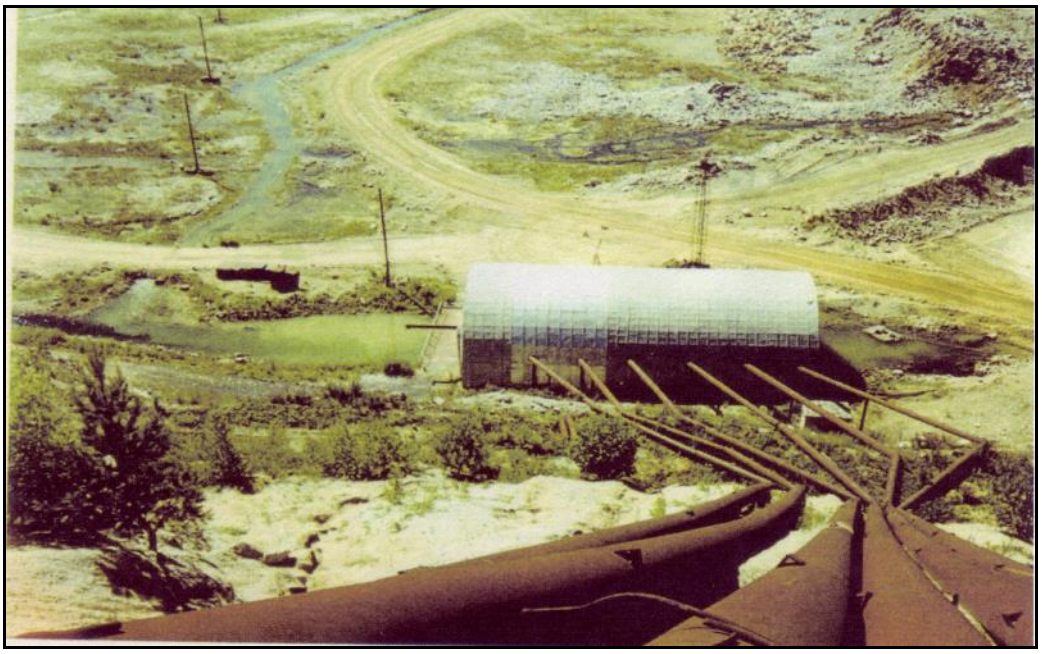


Рис 29. Система осушения Галкинского карьера: водосборные канавы, зумпф, модуль с насосами и водопроводные трубы

Водопроницаемость известняков близка нулю, поэтому обводненность карьера имеет трещинный характер. Общий водоприток в карьере составляет около 1500 $м^3$/час, однако, в настоящее время ежегодно он постепенно возрастает, в связи с изменением технологии процесса добычи и привлечения водных ресурсов из р. Чусовой. Плотность известняков составляет 2,70 $г/см^3$, временное сопротивление одноосному сжатию перпендикулярно слоистости – 130,0 МПа, а параллельно слоистости – до 55,0 МПа.

Известняки светло-серого цвета, часто массивной текстуры, скрытокристаллической структуры. Иногда отмечается мелкокристаллическая структура, которая фиксирует локальные участки слабого метаморфизма пород. В таких случаях в прослоях терригенных пород отмечаются переходы к филлитовидным разностям. В зонах наименее метаморфизованных пород можно встретить фауну ордовикского возраста. Элементы залегания известняков определяются с трудом. Такая возможность представляется благодаря наличию прослоев терригенных пород: алевролитов, алевропесчаников, реже – вулканитов.

Осушение карьера производится методом поверхностного дренажа, который включает в себя дренажные канавы и зумпф, куда вода стекается самотеком. Накопленная таким образом вода затем поднимается насосами вверх и сбрасывается в Чусовую. Перепад уровней воды в зумпфе карьера и реке Чусовой составляет 28 м.

В окрестностях Галкинского карьера, в поле развития известняков наблюдаются многочисленные воронки – небольшие карстовые провалы, фиксирующие начало карстообразования (рис. 31). Размер воронок различный, иногда не превышающий 1 метра. Как показывают результаты наблюдений, образование наблюдаемых воронок «молодого» карста началось сравнительно недавно и, по всей вероятности, увязывается с началом работ карьера. В данном маршруте студенты знакомятся с процессами суффозии и карста, производят локальное картирование воронок и описывают их. Для закрепления навыков работы с горным компасом здесь, в карьере, проводится массовый замер трещин с последующим построением розы-диаграммы трещиноватости.

На участке студенты знакомятся также с системой водоотлива, осушения месторождения. Характерной особенностью этого района являются многочисленные оползни, на которых можно наблюдать «пьяный лес». В самом карьере студенты знакомятся с характером выветривания известняков и других пород. При этом продукты всех этих процессов рекомендуется тщательно документировать, некоторые элементы – фотографировать и делать зарисовки.



Рис. 31. Свежая суффозионная воронка на левобережной пойменной террасе р. Чусовой, в 50 м от русла

3.8. Суффозионные процессы вдоль линий метро

Маршрут проходит непосредственно в пределах городской черты, сначала вдоль ул. 8-е Марта, где наблюдаются многочисленные разрушения домов, которые обтянуты стальными конструкциями. Начало маршрута на перекрестке улиц 8-е Марта и Декабристов. Наибольшему разрушению здесь подвергся старый дом с магазином «Гастроном», который стоит на ветке строящегося метро между станциями «Геологическая» и «Бажовская».

При движении к центру города студенты наблюдают здание сравнительно недавно построенного цирка, которое несет следы многочисленных реконструкций, призванных укрепить постройку. Причины деформаций в здании цирка могут объясняться двумя причинами. С одной стороны, строение стоит в непосредственной близости от сложной развязки двух веток метро, а, с другой – цирк, расположенный на контакте с активно живущим разломом, который расположен по руслу реки Исеть.

Инженерные меры защиты предприняты к старому зданию на перекрестке улиц 8-е Марта – Куйбышева. Как и в других местах, здесь здание «обвязано» стальным каркасом для предотвращения его дальнейшего развала.

Далее студенты наблюдают суффозионные процессы на западном берегу городского пруда. Каменная ограда пруда в нижней части в значительной степени разрушена. На улице Набережная рабочей молодежи видны следы

нового асфальта, закрывающего трещины, появившиеся в результате формирования оползневых процессов вдоль западного берега городского пруда.

Далее маршрут проходит между станциями метро «Уральская» и «Динамо». Вследствие процессов осушения, понижения уровня подземных вод, вдоль линии метро развиваются суффозионные процессы, которые приводят к многочисленным деформациям зданий и сооружений. Водопонижение осуществляется здесь с 1993 года с помощью 5 скважин диаметром 890 мм и насосами. Снижение уровня грунтовых вод привело к развитию суффозионных процессов, которые осуществляются путем механического выноса частиц фильтрующейся водой. Через некоторое время этот процесс привел к образованию пустот и полостей, что, в свою очередь, привело к проседанию зданий и сооружений и их видимых деформаций. Для спасения домов применены инженерные меры защиты, многочисленные стяжки.

Опасные явления природного и техногенного характера можно наблюдать в самом центре города, в районе городской «плотинки». На западном берегу городского пруда, на уровне поверхности воды наблюдаются процессы подмыва берега, что грозит обвалом чугунной ограды. Особенно хорошо заметны эти процессы зимой, когда наблюдения можно вести в непосредственной близости со льда. В 150 метрах от «плотинки» на север, в районе городского драмтеатра берег пруда укреплен бетонным сооружением.

В основании городской «плотинки» расположены две арки, одна из них недавно укреплена бетоном, в ней сделан переход. Другая арка, расположенная со стороны площади 1905 года, находится в аварийном состоянии. Только благодаря арочной конструкции потолки в ней не обрушиваются.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Паняк С.Г. Динамическая геология. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 280 с.

Огородников В.Н., Поленов Ю.А., Григорьев В.В., Паняк С.Г., Дубейковский С.Г. Учебная геологическая практика. Изд-во УГГГА, Екатеринбург, 1995. 223 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Огородников В.Н., Сазонов В.Н., Поленов Ю.А. Геологические маршруты по Екатеринбуржью. Изд-во УГГГА, Екатеринбург, 1997. 227 с.

Стефан Григорьевич Паняк
Татьяна Сергеевна Бобина

УЧЕБНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Учебное пособие

для студентов направления
20.03.01 – «Техносферная безопасность» (ТБ)
и специальности
21.05.04 – «Горное дело» (ГД)

Корректура кафедры геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

Подписано в печать
Бумага писчая. Формат 60x84 1/16. Печать на ризографе.
Печ. л. 6.0. Уч.- изд. л. 5.8. Тираж 100 экз. Заказ №

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

К.М.02.01 ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
20.03.01 ***Техносферная безопасность***

Автор: Дроздова И.В., доцент, к.э.н.

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Экономики и менеджмента	Горно-технологического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Мочалова Л.А.	Колчина Н.В.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 09.09.2021	Протокол № 2 от 08.10.2021
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург
2021

ВВЕДЕНИЕ……..……...3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..……...6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ…….....8

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….……11

ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ…….15

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ...20

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ…….....22

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……24

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении – это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными 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 «Основы проектной деятельности» обращаю 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 сдаче экзамена.

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 «*Основы проектной деятельности*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим занятиям (в т.ч. ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля), ответы на тестовые задания);
- выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (практико-ориентированного задания);
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к *экзамену*.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Введение в управление проектами

1. В чем заключается суть концепции управления проектами?
2. Что представляет собой проект как процесс точки зрения системного подхода?
3. Назовите основные элементы проекта.
4. Перечислите этапы развития методов управления проектами (УП).
5. В чем сущность УП как методологии?
6. Охарактеризуйте проект как совокупность процессов.
7. В чем заключается взаимосвязь УП и управления инвестициями?
8. Какова взаимосвязь между управлением проектами и функциональным менеджментом.
9. Назовите предпосылки (факторы) развития методов УП.
10. Каковы перспективы развития УП?
11. Определите задачи и этапы перехода к проектному управлению.
12. Перечислите и определите базовые понятия УП.
13. Приведите принципы классификации типов проектов.
14. Сделайте обзор стандартов в области УП.
15. Какие группы стандартов применяются к отдельным объектам управления проектами (проект, программа, портфель проектов)?
16. Дайте характеристику группе стандартов, определяющих требования к квалификации участников УП (менеджеры проектов, участники команд УП).
17. Какие стандарты, применяются к системе УП организации в целом и позволяющие оценить уровень зрелости организационной системы проектного менеджмента?
18. Каковы основы и принципы Международной сертификации по УП?
19. В чем заключается сертификация по стандартам IPMA, PMI?

Тема 2. Система стандартов и сертификации в области управления проектами

1. Сделайте обзор стандартов в области УП.
2. Назовите группы стандартов, применяемых к отдельным объектам управления проектами (проект, программа, портфель проектов).
3. Назовите группы стандартов, определяющих требования к квалификации участников УП (менеджеры проектов, участники команд УП).
4. Приведите характеристику стандартов, применяемых к системе УП организации в целом и позволяющие оценить уровень зрелости организационной системы проектного менеджмента.

5. В чем заключается принципы международной сертификации по УП?

6. На чем основана сертификация по стандартам IPMA, PMI?

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы

1. Каковы основные понятия, подходы к определению и структуре проектного цикла?

2. Назовите этапы реализации, состав основных предпроектных документов предынвестиционной фазы.

3. В чем заключается проектный анализ и оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости в рамках предынвестиционной фазы?

4. Каково содержание инвестиционной и эксплуатационной фаз жизненного цикла проекта?

5. Охарактеризуйте состав и этапы разработки проектной документации строительной фазы проекта.

Тема 5. Информационное обеспечение проектного управления

1. Что понимается под управлением коммуникациями проекта?

2. Что собой представляет информационная система управления проектами и ее элементы?

3. Приведите ключевые определения и потребности ИСУП.

4. Какова структура ИСУП?

5. Проведите обзор рынка программного обеспечения управления проектами.

6. Каковы требования к информационному обеспечению на разных уровнях управления?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Концепция управления проектами

- Проект
- Проектное управление.
- Проект как совокупность процессов.
- Переход к проектному управлению.
- Модель управления проектами (УП).
- Структуризация (декомпозиции) проекта.
- Фазы, функции и подсистемы УП.
- Классификационные признаки и виды проектов.
- Цель и стратегия проекта.
- Сценарии и стратегии развития проектного комплекса.
- Результат проекта.
- Управление параметрами проекта.
- Окружение проектов.
- Проектный цикл.
- Методы управления проектами.
- Организационные структуры УП.
- Участники проектов.

Тема 2. Международные стандарты и сертификация в области проектного управления

- Стандартизация и сертификация в проектном управлении
- Группы стандартов
- Международная сертификация по УП.
- Обзор стандартов проектного управления

Тема 3. Жизненный цикл проекта и его фазы

- Жизненный цикл проекта.
- Фазы, этапы разработки и осуществления инвестиционного проекта.
- Предынвестиционная фаза проекта.
- Состав основных предпроектных документов.

- Инвестиционная фаза проекта.
- Этапы разработки проектной документации.
- ТЭО проекта.
- Организации СМР.
- Эксплуатационная фаза проекта.

Тема 4. Процессы и методы управления проектами

- Планирования проекта
- Информационное обеспечение планирования
- Методы планирования.
- Диаграмма Гантта
- Сетевой график
- Контроль и регулирование проекта
- Мониторинг работ по проекту
- Управление изменениями
- Управление стоимостью проекта
- Бюджетирование проекта
- Управление работами по проекту
- Эффективное управление временем
- Менеджмента качества в проектном управлении
- Управление ресурсами проекта
- Управление закупками и запасами
- Правовое регулирование проекта
- Проектная логистика
- Управление командой проекта
- Управление взаимоотношениями в проекте
- Формирование организационной культуры

Тема 5. Информационное обеспечение проектного управления

- Управления коммуникациями проекта
- Информационная система управления проектами
- Структура ИСУП
- Рынок программного обеспечения управления проектами.

- Информационное обеспечение управления проектами

Тема 6. Инвестиционный проект как объект управления

- Инвестиции
- Инвестиционный проект
- Бизнес-план
- Источники и способы финансирования инвестиционных проектов
- Жизненный цикл инвестиционного проекта
- Предпроектные документы
- Оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости проекта
- ТЭО проекта
- Организации СМР
- Денежный поток инвестиционного проекта
- Финансовый анализ инвестиционного проекта
- Система показателей финансовой состоятельности проекта
- Система показателей оценки экономической эффективности
- Ставка дисконтирования
- Коэффициент дисконтирования
- Чистый дисконтированный доход (ЧДД)
- Индекс доходности (ИД)
- Срок окупаемости
- Внутренняя норма доходности (ВНД)
- Запас финансовой устойчивости (ЗФУ)
- Методы учета инфляции

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 рамками 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 С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ

Одной из форм текущего контроля является доклад с презентацией, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад с презентацией - 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 с презентацией является обязательной для обучающихся, если доклад презентацией указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

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, обусловливает 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 PowerPoint.

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 выносится 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 задания 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 задания 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.

ПОДГОТОВКА К ДИСКУССИИ

Современная практика предлагает широкий круг типов практических занятий. Среди них особое место занимает *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.

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.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к экзамену по дисциплине «*Основы проектной деятельности*» 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 «*Основы проектной деятельности*».

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 экзамене 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 *экзамене* (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 экзамену 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.

МИНОБРНАУКИ РОССИЙ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методическому комплексу _____ Е.А. Упоров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.01 ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..…3

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ…….……..….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ……..…8

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……..12

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ……...……...….13

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……...…..28

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными 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 лекций, 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 (в т.ч. подготовка к практико-ориентированным заданиям 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 «*Технологии интеллектуального труда*» 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 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 «*Технологии интеллектуального труда*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. ответы на вопросы для самопроверки, подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий);

- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями.

Информационные технологии
Универсальный дизайн
Адаптивные технологии

Тема 2. Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)

Брайлевский дисплей
Брайлевский принтер
Телевизионное увеличивающее устройство
Читающая машина
Экранные лупы
Синтезаторы речи
Ассистивные тифлотехнические средства
Ассистивные сурдотехнические средства
Адаптированная компьютерная техника
Ассистивные технические средства

Тема 3. Дистанционные образовательные технологии

Дистанционные образовательные технологии
Иинформационные объекты

Тема 4. Интеллектуальный труд и его значение в жизни общества

Система образования
Образовательная среда вуза
Интеллектуальный труд
Интеллектуальный ресурс
Интеллектуальный продукт

Тема 5. Развитие интеллекта – основа эффективной познавательной деятельности

Личностный компонент
Мотивационно-потребностный компонент
Интеллектуальный компонент
Организационно-деятельностный компонент
Гигиенический компонент
Эстетический компонент
Общеучебные умения
Саморегуляция

Тема 6. Самообразование и самостоятельная работа студента – ведущая форма умственного труда.

Самообразование
Самостоятельная работа студентов
Технологии интеллектуальной работы
Технологии групповых обсуждений

Тема 7. Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов

Традиционные источники информации
Технологии работы с текстами
Технологии поиска, фиксирования, переработки информации
Справочно-поисковый аппарат книги
Техника быстрого чтения
Реферирование
Редактирование
Технология конспектирования
Методы и приемы скоростного конспектирования

Тема 8. Организация научно-исследовательской работы

Доклад
Реферат
Курсовая работа
Выпускная квалификационная работа
Техника подготовки работы
Методика работы над содержанием Презентация

Тема 9. Тайм-менеджмент

Время
Планирования времени
Приемы оптимизации распределения времени

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;

• 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, 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 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 задания 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.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. В соответствии с опросником «Саморегуляция» (ОС) (модификация методики А.К. Осницкого) оцените свои качества, возможности, отношение к деятельности в протоколе (132 высказывания) по 4-х бальной шкале: 4 балла – да; 3 балла – пожалуй да; 2 балла – пожалуй нет; 1 балл – нет.

Текст опросника

1. Способен за дело приниматься без напоминаний.
2. Планирует, организует свои дела и работу.
3. Умеет выполнить порученное задание.
4. Хорошо анализирует условия.
5. Учитывает возможные трудности.
6. Умеет отделять главное от второстепенного.
7. Чаще всего избирает верный путь решения задачи.
8. Правильно планирует свои занятия и работу.
9. Пытается решить задачи разными способами.
10. Сам справляется с возникающими трудностями.
11. Редко ошибается, умеет оценить правильность действий.
12. Быстро обнаруживает свои ошибки.
13. Быстро находит новый способ решения.
14. Быстро исправляет ошибки.
15. Не повторяет ранее сделанных ошибок.
16. Продумывает свои дела и поступки.
17. Хорошо справляется и с трудными заданиям.
18. Справляется с заданиями без посторонней помощи.
19. Любит порядок.
20. Заранее знает, что будет делать.
21. Аккуратен и последователен.
22. Продумывает, все до мелочей.
23. Ошибается чаще из-за того, что смысл задания целом не понят, хотя все детали продуманы.
24. Старателен, хотя часто не выполняет заданий.
25. Долго готовится, прежде чем приступить к делу.
26. Избегает риска.
27. Сначала обдумывает, потом делает.
28. Решения принимает без колебаний.
29. Уверенный в себе.
30. Действует решительно, настойчив.
31. Предприимчивый, решительный.
32. Активный.
33. Ведущий.
34. Реализует почти все, что планирует.
35. Начатое дело доводит до конца.
36. Предпочитает действовать, а не обсуждать.

37. Обдумывает свои дела и поступки.
38. Анализирует свои ошибки и неудачи.
39. Планирует дела, рассчитывает свои силы.
40. Прислушивается к замечаниям.
41. Редко повторяет одну и ту же ошибку.
42. Знает о своих недостатках.
43. Сделает задание на совесть.
44. Как всегда сделает на отлично.
45. Для него важно качество, а не отметка.
46. Всегда проверяет правильность работы.
47. Старается довести дело до конца.
48. Стирается добиться лучших результатов.
49. Действует самостоятельно, мало советуясь с другими.
50. Предпочитает справляться с трудностями сам.
51. Может принять не зависимое от других решение.
52. Любит перемену в занятиях.
53. Легко переключается с одной работы на другую.
54. Хорошо ориентируется в новых условиях.
55. Аккуратен.
56. Внимателен.
57. Усидчив.
58. С неудачами и ошибками обычно справляется.
59. Неудачи активизируют его.
60. Старается разобраться в причинах неудач.
61. Умеет мобилизовать усилия.
62. Взвешивает все «за» и «против».
63. Старается придерживаться правил.
64. Всегда считается с мнением других.
65. Его нетрудно убедить в чем-то.
66. Прислушивается к замечаниям.
67. Нужно напоминать о том, что необходимо закончить дело.
68. Не планирует, мало организует свои дела, и работу.
69. Не выполняет заданий оттого, что отвлекается.
70. Условия анализирует плохо.
71. Не учитывает возможных трудностей.
72. Не умеет отделять главное от второстепенного.
73. Пути решения выбирает не лучшие.
74. Не умеет планировать работу и занятия.
75. Не пытается решать задачи разными способами.
76. Не может справиться с трудностями без помощи других.
77. Часто допускает ошибки в работе, часто их повторяет.
78. С трудом находит ошибки в своей работе.
79. С трудом находит новые способы решения.
80. С большим трудом и долго исправляет ошибки.

81. Повторяет одни и те же ошибки.
82. Часто поступает необдуманно, импульсивно.
83. С трудными заданиями справляется плохо.
84. Не справляется с заданием без напоминаний и помощи.
85. Не любит порядок.
86. Часто не знает заранее, что ему предстоит делать.
87. Непоследователен и неаккуратен.
88. Ограничивается лишь общими сведениями, общим впечатлением.
89. Ошибается чаще из-за того, что не продуманы мелочи, детали.
90. Не очень старателен, но задания выполняет.
91. Приступает к делу без подготовки.
92. Часто рискует, ищет приключений.
93. Сначала сделает, лотом подумает.
94. Решения принимает после раздумий и колебаний.
95. Часто сомневается в своих силах.
96. Нерешителен, небольшие помехи уже останавливают его.
97. Нерешительный.
98. Вялый, безучастный.
99. Ведомый.
100. Задумывает много, а делает мало.
101. Редко, когда начатое дело доводит до конца.
102. Предпочитает обсуждать, а не действовать.
103. Действует без раздумий, «с ходу».
104. Не анализирует ошибок.
105. Не планирует почти ничего, не рассчитывает своих сил.
106. Не прислушивается к замечаниям.
107. Часто повторяет одну и ту же ошибку.
108. Не хочет знать и исправлять свои недостатки.
109. Сделает «спустя рукава».
110. Сделает как получится.
111. Сделает из-за угрозы получения плохой оценки.
112. Не проверяет правильность результатов своих действий.
113. Часто бросает работу, не доделав ее.
114. Результат неважен – лишь бы поскорее закончить работу.
115. О его трудностях и делах знают почти все.
116. Всегда надеется на друзей, на их помощь.
117. Действует по принципу: как все, так и я!
118. Любит однообразные занятия.
119. С трудом переключается с одной работы на другую.
120. Плохо ориентируется в новых условиях.
121. Неаккуратен.
122. Невнимателен.
123. Неусидчив.
124. Ошибку может исправить, если его успокоить.

125. Неудачи быстро сбивают с толку.
126. Равнодушен к причинам неудач.
127. С трудом мобилизуется на выполнение задания.
128. Поступает необдуманно, импульсивно.
129. Не придерживается правил.
130. Не считается с мнением окружающих.
131. Его трудно убедить в чем-либо.
132. Не прислушивается к замечаниям.

Ключ для обработки и интерпретации данных

В тесте оценивается 132 характеристики саморегуляции. Они разбиты на тройки.

Всего 22 пары противоположных характеристик.

1. Целеполагание - 23. Неустойчивость целей.
2. Моделирование условий - 24. Отсутствие анализа условий.
3. Программирование действий - 25. Спонтанность действий.
4. Оценивание результатов - 26. Ошибки в работе.
5. Коррекции результатов и способ» действий - 27. Повторные ошибки.
6. Обеспеченность регуляции в целом - 28. Импульсивность.
7. Упорядоченность деятельности - 29. Непоследовательность, неаккуратность.
8. Детализация регуляции действий - 30. Поверхностность.
9. Осторожность в действиях - 31. Необдуманность, рискованность.
10. Уверенность в действиях - 32. Неуверенность в своих силах.
11. Инициативность в действиях - 33. Нерешительность.
12. Практическая реализуемость намерений - 34. Незавершенность дел.
13. Осознанность действий - 35. Действия наобум.
14. Критичность в делах и поступках -36. Равнодушие к недостаткам.
15. Ориентированность на оценочный балл -37. Попустительство.
16. Ответственность в делах и поступках - 38. Безответственность в делах.
17. Автономность - 39. Зависимость в действиях.
18. Гибкость, пластичность в действиях - 40. Инертность в работе.
19. Вовлечение полезных привычек в регуляцию действий - 41. «Плохиш».
20. Практичность, устойчивость в регуляции действий - 42. Равнодушие к ошибкам, неудачам.
21. Оптимальность (адекватность) регуляции усилий - 43. Отсутствие последовательности.
22. Податливость воспитательным воздействиям - 44. Самодостаточность.

Необходимо найти сумму в каждой из троек характеристик и сопоставить ее с их противоположностью.

4-6 баллов - слабое проявление характеристики.

7-9 баллов - ситуативное проявление.

10-12 баллов - выраженность характеристики.

Бланк для ответов

ФИ_____

Пол_____ Возраст (дата рождения)_____ Гр._____ Дата_____ № ___

Шкала ответов

4 – да; 3 – пожалуй да; 2 – пожалуй нет; 1 – нет.

№			S		№		S
1	1			23	67		
	2				68		
	3				69		
2	4			24	70		
	5				71		
	6				72		
3	7			25	73		
	8				74		
	9				75		
4	10			26	76		
	11				77		
	12				78		
5	13			27	79		
	14				80		
	15				81		
6	16			28	82		
	17				83		
	18				84		
7	19			29	85		
	20				86		
	21				87		
8	22			30	88		
	23				89		
	24				90		
9	25			31	91		
	26				92		
	27				93		

10	28			32	94	
	29				95	
	30				96	
11	31			33	97	
	32				98	
	33				99	
12	34			34	100	
	35				101	
	36				102	
13	37			35	103	
	38				104	
	39				105	
14	40			36	106	
	41				107	
	42				108	
15	43			37	109	
	44				ПО	
	45				111	
16	46			38	112	
	47				113	
	48				114	
17	49			39	115	
	50				116	
	51				117	
18	52			40	118	
	53				119	
	54				120	
19	55			41	121	
	56				122	
	57				123	
20	58			42	124	
	59				125	
	60				126	

21	61			43	127	
	62				128	
	63				129	
22	64			44	130	
	65				131	
	66				132	

Качественные характеристики саморегуляции

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции	№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
1	Целеполагание	За дело приниматься без напоминаний, планирует, организует свои дела и работу. Задания и поручения выполняет.	23	Неустойчивость целей	Не планирует, мало организует свою работу. Нужно напоминать о том, что необходимо закончить дело. Отвлекается.
2	Моделирование условий	Анализирует условия предстоящей деятельности, возможные трудности. Выделяет главное.	24	Отсутствие анализа условий	Не умеет отделять главное от второстепенного. Не предвидит ход дел, возможные трудности.
3	Программирование действий	Правильно планирует свои занятия и работу, избирает верный путь решения задачи.	25	Спонтанность действий	Не умеет планировать работу в занятия, затрудняется в выборе путей решения задач.
4	Оценивание результатов	Редко ошибается, умеет оценить правильность действий. Быстро обнаруживает свои ошибки.	26	Ошибки в работе	Часто допускает ошибки в работе, часто их повторяет. Не находит ошибок в своей работе.
5	Коррекция результатов и способов действий	Быстро находит новый способ решения. Быстро исправляет ошибки.	27	Повторные ошибки	С трудом находит новые способы решения. Повторяет одни и те же ошибки.
6	Обеспеченность регуляции в целом	Продумывает свои дела и поступки. Справляется с заданиями без посторонней помо-	28	Импульсивность	Часто поступает необдуманно, импульсивно. С трудными заданиями справляется плохо.

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции	№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
		щи.			
7	Упорядоченность деятельности	Любит порядок. Аккуратен и последователен.	29	Непоследовательность	Часто не знает заранее, что ему предстоит делать, непоследователен и неаккуратен.
8	Детализация регуляции действий	Продумывает, все до мелочей. Ошибается чаще из-за того, что смысл задания целом не понят, хотя все детали продуманы.	30	Поверхностность	Ограничивается лишь общими сведениями, общим впечатлением. Ошибается чаще из-за того, что не продуманы мелочи, детали.
9	Осторожность в действиях	Долго обдумывает и готовится, прежде чем приступить к делу. Избегает риска.	31	Необдуманность, рискованность	Приступает к делу без подготовки. Сначала сделает, лотом подумает.
10	Уверенность в действиях	Уверенный в себе. Решения принимает без колебаний. Решителен. Настойчив.	32	Неуверенность в своих силах	Решения принимает после колебаний. Сомневается в своих силах. Нерешителен.
11	Инициативен в действиях.	Предприимчивый, решительный. Активный. Ведущий.	33	Нерешительность	Нерешительный. Вялый, безучастный. Ведомый.
12	Практическая реализуемость намерений	Реализует почти все, что планирует. Начатое дело доводит до конца.	34	Незавершенность дел	Редко, когда начатое дело доводит до конца. Предпочитает обсуждать, а не действовать.
13	Осознанность действий	Обдумывает, планирует свои дела и поступки. Анализирует свои ошибки и неудачи.	35	Действия наобум	Действует без раздумий, «с ходу», не рассчитывает своих сил.
14	Критичность в делах и поступках	Знает о своих недостатках. Редко повторяет ошибки. Прислушивается к замечаниям.	36	Равнодушие к недостаткам	Часто повторяет одну и ту же ошибку. Не хочет знать и исправлять свои недостатки.

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции		№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
15	Ориентированность на оценочный балл	Сделает задание на совесть. Для него важно качество, а не отметка.		37	Попустительство	Делает все «спустя рукава», как получится. Делает из-за угрозы плохой оценки.
16	Ответственность в делах и поступках	Гарантирует доведение дел до конца. Всегда проверяет правильность работы.		38	Безответственность в делах	Не проверяет результатов своих действий. Часто бросает работу, не доделав до конца.
17	Автономность	Действует и принимает самостоятельные решения. Предпочитает сам справляться с трудностями.		39	Зависимость в действиях	Всегда надеется на друзей, на их помощь.
18	Гибкость, пластичность в действиях	Легко переключается с одной работы на другую. Хорошо ориентируется в новых условиях.		40	Инертность в работе	Любит однообразные занятия. С трудом переключается с одной работы на другую.
19	Вовлечение полезных привычек в регуляцию действий	Аккуратен. Внимателен. Усидчив.		41	«Плохиш»	Неаккуратен. Невнимателен. Неусидчив.
20	Практичность, устойчивость в регуляции действий	Справляется с неудачами и ошибками. Неудачи активизируют его. Старается разобраться в их причинах.		42	Равнодушие к ошибкам, неудачам	Неудачи быстро сбивают с толку. Равнодушен к их причинам.
21	Оптимальность (адекватность) регуляции усилий	Взвешивает все «за» и «против». Умеет мобилизовать усилия.		43	Отсутствие последовательности	Поступает необдуманно. С трудом мобилизуется на выполнение задания.
22	Податливость воспитательным воздействиям	Всегда считается с мнением других. Прислушивается к замечаниям.		44	Самодостаточность	Не считается с мнением окружающих. Не прислушивается к замечаниям.

Задание: На основе самодиагностики саморегуляции сформулируйте рекомендации по саморегуляции.

2. Выберите научную статью по своей специальности и напишите к ней аннотацию, реферат, конспект, рецензию.

Методические указания

АННОТАЦИЯ (от лат. annotatio - замечание, пометка) – это краткая характеристика статьи, рукописи, книги, в которой обозначены тема, проблематика и назначение издания, а также содержатся сведения об авторе и элементы оценки книги.

Перед текстом аннотации даются выходные данные (автор, название, место и время издания). Эти данные можно включить в первую часть аннотации.

Аннотация обычно состоит из двух частей. В первой части формулируется основная тема книги, статьи; во второй части перечисляются (называются) основные положения. Говоря схематично, аннотация на книгу (прежде всего научную или учебную) отвечает на вопросы о чем? из каких частей? как? для кого? Это ее основные, стандартные смысловые элементы. Каждый из них имеет свои языковые средства выражения.

Аннотация на книгу помещается на оборотной стороне ее титульного листа и служит (наряду с ее названием и оглавлением) источником информации о содержании работы. Познакомившись с аннотацией, читатель решает, насколько книга может быть ему нужна. Кроме того, умение аннотировать прочитанную литературу помогает овладению навыками реферирования.

Языковые стереотипы, с помощью которых оформляется каждая смысловая часть аннотации:

1. Характеристика содержания текста:

В статье (книге) рассматривается…; Статья посвящена…; В статье даются…; Автор останавливается на следующих вопросах…; Автор затрагивает проблемы…; Цель автора – объяснить (раскрыть)…; Автор ставит своей целью проанализировать…;

2. Композиция работы:

Книга состоит из … глав (частей)…; Статья делится на … части; В книге выделяются … главы.

3. Назначение текста:

Статья предназначена (для кого; рекомендуется кому)…; Сборник рассчитан…; Предназначается широкому кругу читателей…; Для студентов, аспирантов…; Книга заинтересует…

РЕФЕРАТ (от лат.referre- докладывать, сообщать) – это композиционно организованное, обобщенное изложение содержания источника информации (статьи, ряда статей, монографии и др.). Реферат отвечает на вопрос: «Какая информация содержится в первоисточнике, что излагается в нем?»

Реферат состоит из трех частей: общая характеристика текста (выходные данные, формулировка темы); описание основного содержания; выводы референта. Изложение одной работы обычно содержит указание на тему и композицию реферируемой работы, перечень ее основных положений с приведением аргументации, реже - описание методики и проведение эксперимента, результатов и выводов исследования. Такой реферат называется про-

стым информационным. Студенты в российских вузах пишут рефераты обычно на определенные темы. Для написания таких тематических рефератов может быть необходимо привлечение более чем одного источника, по крайней мере двух научных работ. В этом случае реферат является не только информационным, но и обзорным.

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление текста, аналитико-синтетичесокое преобразование информации и создание нового текста. Реферат не должен превращаться в «ползанье» по тексту. Цель реферирования – создать «текст о тексте». Реферат – это не конспект, разбавленный «скрепами» типа *далее автор отмечает…* Обильное цитирование превращает реферат в конспект. При чтении научного труда важно понять его построение, выделить смысловые части (они будут основой для плана), обратить внимание на типичные языковые средства (словосочетания, вводные конструкции), характерные для каждой части. В реферате должны быть раскрыты проблемы и основные положения работы, приведены доказательства этих положений и указаны выводы, к которым пришел автор. Реферат может содержать оценочные элементы, например: *нельзя не согласиться, автор удачно иллюстрирует* и др. Обратите внимание, что в аннотации проблемы научного труда лишь обозначаются, а в реферате - раскрываются.

Список конструкций для реферативного изложения**:**

Предлагаемая вниманию читателей статья (книга, монография) представляет собой детальное (общее) изложение вопросов…; Рассматриваемая статья посвящена теме (проблеме, вопросу…);

Актуальность рассматриваемой проблемы, по словам автора, определяется тем, что…; Тема статьи (вопросы, рассматриваемые в статье) представляет большой интерес…; В начале статьи автор дает обоснование актуальности темы (проблемы, вопроса, идеи); Затем дается характеристика целей и задач исследования (статьи);

Рассматриваемая статья состоит из двух (трех) частей…; Автор дает определение (сравнительную характеристику, обзор, анализ)…; Затем автор останавливается на таких проблемах, как…; Автор подробно останавливается на истории возникновения (зарождения, появления, становления)…; Автор подробно (кратко) описывает (классифицирует, характеризует) факты…; Автор доказывает справедливость (опровергает что-либо)…; Автор приводит доказательства справедливости своей точки зрения…; В статье дается обобщение…, приводятся хорошо аргументированные доказательства…;

В заключение автор говорит о том, что…; Несомненный интерес представляют выводы автора о том, что…; Наиболее важными из выводов автора представляются следующие…; Изложенные (рассмотренные) в статье вопросы (проблемы) представляют интерес не только для…, но и для…

КОНСПЕКТИРОВАНИЕ – письменная фиксация основных положений читаемого или воспринимаемого на слух текста. При конспектировании происходит свертывание, компрессия первичного текста.

КОНСПЕКТ- это краткое, но связное и последовательное изложение значимого содержания статьи, лекции, главы книги, учебника, брошюры. Запись-конспект позволяет восстановить, развернуть с необходимой полнотой исходную информацию, поэтому при конспектировании надо отбирать новый и важный материал и выстраивать его в соответствии с логикой изложения. В конспект заносят основные (существенные) положения, а также фактический материал (цифры, цитаты, примеры). В конспекте последующая мысль должна вытекать из предыдущей (как в плане и в тезисах). Части конспекта должны быть связаны внутренней логикой, поэтому важно отразить в конспекте главную мысль каждого абзаца. Содержание абзаца (главная мысль) может быть передано словами автора статьи (возможно сокращение высказывания) или может быть изложено своими словами более обобщенно. При конспектировании пользуются и тем и другим приемом, но важно передать самые главные положения автора без малейшего искажения смысла.

Различают несколько видов конспектов в зависимости от степени свернутости первичного текста, от формы представления основной информации:

1. конспект-план;
2. конспект-схема;
3. текстуальный конспект.

Подготовка конспекта включает следующие этапы:

1. Вся информация, относящаяся к одной теме, собирается в один блок – так выделяются смысловые части.
2. В каждой смысловой части формулируется тема в опоре на ключевые слова и фразы.
3. В каждой части выделяется главная и дополнительная по отношению к теме информация.
4. Главная информация фиксируется в конспекте в разных формах: в виде тезисов (кратко сформулированных основных положений статьи, доклада), выписок (текстуальный конспект), в виде вопросов, выявляющих суть проблемы, в виде назывных предложений (конспект-план и конспект-схема).
5. Дополнительная информация приводится при необходимости.

РЕЦЕНЗИЯ - это письменный критический разбор какого-либо произведения, предполагающий, во-первых, комментирование основных положений (толкование авторской мысли; собственное дополнение к мысли, высказанной автором; выражение своего отношения к постановке проблемы и т.п.); во-вторых, обобщенную аргументированную оценку, в третьих, выводы о значимости работы.

В отличие от рецензии ОТЗЫВ дает самую общую характеристику работы без подробного анализа, но содержит практические рекомендации: анализируемый текст может быть принят к работе в издательстве илина соискание ученой степени.

Типовой план для написания рецензии и отзывов:

1. Предмет анализа: *В работе автора…; В рецензируемой работе…; В предмете ана*лиза…

2. Актуальность темы: Работа посвящена актуальной теме…; Актуальность темы обусловлена…; Актуальность темы не вызывает сомнений (вполне очевидна)…

3. Формулировака основного тезиса: Центральным вопросом работы, где автор добился наиболее существенных (заметных, ощутимых) результатов, является…; В работе обоснованно на первый план выдвигается вопрос о…

4. Краткое содержание работы.

5. Общая оценка: Оценивая работу в целом…; Таким образом, рассматриваемая работа…; Автор проявил умение разбираться в…; систематизировал материал и обобщил его…; Безусловной заслугой автора является новый методический подход (предложенная классификация, некоторые уточнения существующих понятий); Автор, безусловно, углубляет наше представление об исследуемом явлении, вскрывает новые его черты…

6. Недостатки, недочеты: Вместе с тем вызывает сомнение тезис о том…; К недостаткам (недочетам) работы следует отнести допущенные автором длинноты в изложении (недостаточную ясность при изложении)…; Работа построена нерационально, следовало бы сократить…; Существенным недостатком работы является…; Отмеченные недостатки носят чисто локальный характер и не влияют на конечные результаты работы…; Отмеченные недочеты работы не снижают ее высокого уровня, их скорее можно считать пожеланиями к дальнейшей работе автора…; Упомянутые недостатки связаны не столько с…, сколько с…

7. Выводы: Представляется, что в целом работа… имеет важное значение…; Работа может быть оценена положительно, а ее автор заслуживает…; Работа заслуживает высокой (положительной, отличной) оценки…; Работа удовлетворяет всем требованиям…, а ее автор, безусловно, имеет (определенное, законное, заслуженное, безусловное) право…

Задание

а) Выберите научную статью по своей специальности и напишите к ней аннотацию, реферат, конспект, рецензию.

3. Проанализируйте отрывок из студенческой курсовой работы, посвященной проблеме связи заголовка и текста. Соответствует ли язык сочинения нормам научного стиля? На основании анализа проведите правку текста:

Заголовок, будучи неотъемлемой частью газетных публикаций, определяет лицо всей газеты. Сталкиваясь с тем или иным периодическим изданием, читатель получает первую информацию о нем именно из заголовков. На примере газеты «Спорт – экспресс» за апрель – май 1994 г. я рассмотрю связь: заголовок – текст, ведь, как говорится в народной мудрости «встречают по одежке, а провожают – по уму». Но даже при наличии прекрасной одежки (заглавий) и величайшего ума (самих материалов) стилистическая концепция газеты будет не полной, если будет отсутствовать продуманная и логичная связь между содержанием и заголовком. Итак, стараясь выбрать наиболее продуманные заглавия,

я попытаюсь проследить за тем, по какому принципу строится связь между содержанием и заголовком самой популярной спортивной газеты России «Спорт – экспресс». А к тому же я остановлюсь и на классификации заголовков по типу их связей с газетным текстом вообще.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Технологии интеллектуального труда*» 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 «*Технологии интеллектуального труда*».

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.

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

ФТД.02 СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ В УЧЕБНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……..…3

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……..…..….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….…..…8

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……12

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ……...…….…14

ПОДГОТОВКА РЕФЕРАТА……...….36

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……..…..45

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными 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 деятельностиобучающихся;
- 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 лекций, 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 (в т.ч. подготовка к практико-ориентированным заданиям 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 «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» 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 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 «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий, подготовка реферата);

- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации

Коммуникации
Межличностное общение
Речевые способности
Профессиональное общение

Тема 2. Специфика вербальной и невербальной коммуникации

Вербальная коммуникация
Невербальная коммуникация

Тема 3. Эффективное общение

Эффективное общение
Обратная связь
Стиль слушания

Тема 4. Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации

Конфликт
Барьер речи

Тема 5. Виды и формы взаимодействия студентов в условиях образовательной организации

Группа
Коллектив
Групповое давление
Феномен группомыслия
Феномен подчинения авторитету
Обособление
Диктат
Подчинение
Вызов
Выгода
Соперничество
Сотрудничество
Взаимодействие
Взаимопонимание

Тема 6. Формы, методы, технологии самопрезентации

Самопрезенгация
Публичное выступление

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;

• 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, 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 –наиболеесложный 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 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 задания 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.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Организуйте коллективную сетевую деятельность.

Методические указания:

Под организацией **коллективной сетевой деятельности** понимают совместные действия нескольких пользователей в сети электронных коммуникаций, направленные на получение информации. Участники совместной сетевой деятельности могут быть объединены общими целями, интересами, что позволяет им обмениваться мнениями, суждениями, а также совершать действия с различными объектами, такими как фотографии, программы, записи, статьи, представленными в цифровом виде.

Подобное взаимодействие может заключаться в различных его видах, таких как:

- - общение;
- - обмен данными;
- - организация трудовой деятельности;
- - совместное времяпрепровождение за сетевыми развлечениями.

Рассмотрим каждый из них. Одним из примеров организации **общения** в сети

Интернет могут служить популярные на сегодняшний день сообщества **Livejournal** (www.livejoumal.ru), **Facebook** (www.facebook.com), **Twitter** (http://t witter.com) и др.

По своей сути это социальные сети, которые работают в режиме реального времени, позволяя участникам взаимодействовать друг с другом. Так, социальная сеть Livejournal (Живой журнал) предоставляет возможность публиковать свои и комментировать чужие записи, вести коллективные блоги («сообщества»), получать оперативную информацию, хранить фотографии и видеоролики, добавлять в друзья других пользователей и следить за их записями в «ленте друзей» и др.

Facebook позволяет создать профиль с фотографией и информацией о себе, приглашать друзей, обмениваться с ними сообщениями, изменять свой статус, оставлять сообщения на своей и чужой «стенах», загружать фотографии и видеозаписи, создавать группы (сообщества по интересам).

Система Twitter позволяет пользователям отправлять короткие текстовые заметки, используя web-интерфейс, sms-сообщения, средства мгновенного обмена сообщениями (например, Windows Live Messenger), сторонние программы-клиенты. Отличительной особенностью Твиттера является публичная доступность размещенных сообщений, что роднит его с **блогами** (онлайн-дневник, содержимое которого, представляет собой регулярно обновляемые записи — **посты).**

Другим способом общения, безусловно, является **электронная почта.** Принципы создания ящика электронной почты подробно рассматривались в практикуме параграфа 2.12. При всех своих плюсах электронная почта не позволяет организовать двусторонний оперативный диалог, максимально приближенный к обычному разговору. Отправив письмо, человек уверен, что оно оперативно будет доставлено в ящик адресата, но будет ли получен быстрый ответ? Кроме того, переписка может растянуться, что сводит к минимуму решение возможных актуальных проблем человека в настоящий момент времени.

Именно поэтому возникла необходимость в самостоятельном классе программ, которые выполняли бы две основные задачи:

- 1. Показать, находится ли собеседник в данный момент в сети Интернет, готов ли он общаться.
- 2. Отправить собеседнику короткое сообщение и тут же получить от него ответ.

Такие программы получили название IMS (англ. Instant Messengers Service —

служба мгновенных сообщений). Часто такие программы называют **интернет-пейджерами.** В качестве примера подобных программ можно привести Windows Live Messenger, Yahoo!Messenger, ICQ.

Так, программа Windows Live Messenger является одним из компонентов Windows Live — набора сетевых служб от компании Microsoft. Ранее мы познакомились с такими его модулями, как Семейная безопасность и Киностудия. Доступ к Messenger можно получить по адресу http://download.ru.msn.com/ wl/messenger, либо через кнопку **Пуск** на своем персональном компьютере (предварительно установив основные компоненты службы Windows Live).

В настоящее время произошла интеграция Messenger и программы Skype, функции которой будут рассмотрены позже.

Чтобы начать «разговор», достаточно выполнить двойной щелчок мыши на имени собеседника и ввести сообщение в соответствующее окно. Если друга нет на месте, можно оставить ему сообщение, и он увидит его, когда снова войдет в программу.

Коммуникацию в реальном масштабе времени возможно осуществить с помощью **чатов** (англ. Chatter — болтать). Если ваш компьютер оснащен видеокамерой, вы сможете начать видеочат. Одной из наиболее интересных особенностей видео- чата в Messenger является то, что он позволяет делать через Интернет все, что ранее можно было делать только при личном общении. Например, можно легко обмениваться фотографиями и видеть, как собеседник реагирует на них.

Теперь рассмотрим, каким образом можно организовать коллективную сетевую деятельность, связанную с **обменом данными.** Сразу отметим, что для передачи или открытия доступа к файлам в локальной сети используются стандартные возможности операционной системы компьютера. Для этого достаточно в настройках определенной директории открыть общий доступ на чтение или запись другими пользователями сети.

В настоящее время популярнейшим способом обмена данными является размещение файлов на различных видеохостингах и в социальных сетях. **Хостинг** — это услуга по предоставлению вычислительных мощностей для размещения информации на сервере, постоянно находящемся в сети Интернет. Для размещения видеофайлов, как правило, используются такие крупные видеохос- тинги, как YouTube (www.youtube.com), Rutube (http://mtube.ru). Социальные сети, например Одноклассники (www.odnoklassniki.rn), ВКонтакте (http://vk.com) и др., также можно использовать для размещения видеофотоматериалов.

Хранение, обмен файлов возможно организовать и с помощью облачных сервисов, таких как Яндекс.Диск, SkyDrive, iCloud и т.д. Перечислим ряд достоинств подобного способа организации работы:

- не требуется денежных вложений - сервисы бесплатны;
- возможность резервного хранения данных;
- доступность информации из любой точки мира с разных устройств, подключенных к Интернету;
- пользователь самостоятельно определяет доступность к файлам другим людям;
- большой размер облачного хранилища (7-10 Гб);
- информация не привязана к одному компьютеру;
- доступ к файлам, хранящимся на устройствах с разными аппаратными платформами (Windows, Android, iOS).

В качестве примера рассмотрим работу с программой Яндекс.Диск, которую предварительно следует установить на свой компьютер с адреса http://disk. yandex.ru/download. После инсталляции программы на вашем устройстве создается папка Яндекс.Диск, в которой будет находиться ряд папок, таких как Документы, Музыка, Корзина. Теперь, после того как мы добавим, изменим или удалим файл в папке Яндекс.Диск на своем компьютере, то же самое автоматически произойдет на серверах Яндекс, т. е. происходит процесс синхронизации.

Поделиться файлом с друзьями через web-интерфейс можно, выполнив следующие действия:

1. Зайти в свой почтовый ящик на сервисе Яндекс.

2. Выполнив команду **Файлы/Документы,** выделить нужный файл из списка.

3. Установить переключатель на панели предпросмотра в положение **Публичный** и нажать на одну из кнопок, расположенных ниже, что гарантирует публикацию ссылки на файл в одной из социальных сетей (ВКонтакте, Facebook и т.д.) либо отправку по электронной почте (рис. 1).



Рис. 1. Ссылка на файл

Другой возможностью публикации ссылки на файл - получение ее через ОС Windows. В этом случае порядок действий следующий:

- 1. Открыть папку Яндекс.Диск.
- 2. Выполнить щелчок правой кнопкой мыши на нужном файле.
- 3. В контекстном меню выбрать пункт **Яндекс.Диск: Скопировать публичную ссылку.**

Теперь в буфере обмена находится ссылка на файл, например, http://yadi.Sk/d/91nV8FjiOYnX, с которой вы можете поделиться со своими друзьями.

Перейдем к описанию организации **трудовой деятельности** как способа совместного сетевого взаимодействия. Она может выглядеть самой разной, от простого общения в видеоконференциях, заканчивая использованием серьезных корпоративных решений для управления рабочим процессом в компании. Примерами таких решений являются:

1. 1С-Битрикс: Корпоративный Портал (http://www.lc-bitrix.ru/products/

intranet/) — система управления внутренним информационным ресурсом компании для коллективной работы над задачами, проектами и документами.

2. Мегаплан (www.megaplan.ru) — онлайн-сервис для управления бизнесом.

3. TeamLab (www.teamlab.com/ru) — многофункциональный онлайн-сервис для совместной работы, управления документами и проектами.

4. BaseCamp (http://basecamp.com) — онлайн-инструмент для управления проектами, совместной работы и постановки задач по проектам.

Рассмотрим эти решения на примере облачного сервиса **Мегаплан,** который относится к **модели SaaS** (англ. Software as a service — программное обеспечение как услуга). В рамках модели SaaS заказчики платят не за владение программным обеспечением как таковым, а за его аренду (т. е. за его использование через web-интерфейс). Таким образом, в отличие от классической схемы лицензирования программного обеспечения заказчик несет сравнительно небольшие периодические затраты (от 150 до 400 руб./мес.), и ему не требуется инвестировать значительные средства в приобретение ПО и аппаратной платформы для его развертывания, а затем поддерживать его работоспособность.

Используя на предприятии Мегаплан, можно получить множество современных эффективных средств управления персоналом компании, в частности:

- выстроить иерархическую структуру предприятия, прояснить уровни подчинения, сделать связи сотрудников внутри предприятия логичными и понятными каждому;

- система управления персоналом на предприятии позволит каждому руководителю контролировать деятельность своих подчиненных в режиме реального времени. Кроме того,

можно получать актуальную информацию, даже не находясь в офисе — для этого достаточно иметь доступ в Интернет;

- получить возможность обмениваться документами, выкладывать в общий доступ бизнес-планы, презентации, проекты и распоряжения, ускоряя обмен информацией внутри предприятия;

- системы обмена сообщениями и корпоративный форум делают общение, как деловое, так и личное, более живым и эффективным. Кроме того, выоказывания по ходу исполнения задачи, зафиксированные в Мегаплане, позволяют анализировать ход работы над проектом.

Зарегистрировавшись на вышеуказанном сайте, вы получите бесплатный доступ для знакомства с сервисом Мегаплан. Из трех решений предлагаемых компанией, а именно Совместная работа, Учет клиентов и Бизнес-менеджер, выберите первое — **Совместная работа.** Такой выбор дает возможность эффективно управлять проектами, задачами и людьми. Выбрав модуль **Сотрудники,** добавьте несколько сотрудников, заполнив их личные карточки. Много информации в карточки заносить необязательно, их всегда можно отредактировать, при этом не забывая нажимать на кнопку **Сохранить.** Заполненный модуль **Сотрудники** представлен на рис. 2.



Рис. 2. Модуль Сотрудники

Заполнив базу сотрудников, отметив все необходимые сведения в картотеке, вы получаете автоматизированную систему управления персоналом компании, которая более оперативно, чем любой менеджер по кадрам, будет оповещать вас обо всех изменениях, напоминать о днях рождения, давать доступ к картотеке и персональным сообщениям.

Теперь создайте отделы своей виртуальной организации. Для этого, находясь в модуле **Сотрудники,** выберите блок **Структура,** а в нем ссылку **Добавить отдел.** Чтобы добавить сотрудника в отдел, его надо перетащить мышью из списка **Нераспределенные.** После этого следует установить связь «Начальник-Подчиненный», используя ссылки **Начальники, Подчиненные.** Подобная ситуация представлена на рис. 3.

Красные стрелки на схеме обозначают вашу подчиненность, а зеленые — сотрудники подчиняются вам.

Для того чтобы организовать взаимодействие в команде, выберите модуль **Задачи** и поставьте перед каждым сотрудником задачу, указав сроки ее выполнения. Сотрудник может принять или отклонить задачу, делегировать ее своему подчиненному, комментировать задачу, оперировать списком своих задач (распечатывать, сортировать по признакам). Он может даже провалить задачу — и это немедленно станет известно всем, кто с ней связан.

Используя модуль **Документы,** попробуйте создать несколько текстовых документов (их объем не может превышать 300 Мб). Также имеется возможность импортировать имеющиеся документы, которые Мегаплан будет сортировать по типам: текстовые

документы, презентации, PDF-файлы, таблицы, изображения и др. Таким образом, можно хранить общие для всей компании договоры, банки, анкеты и другие важные файлы.

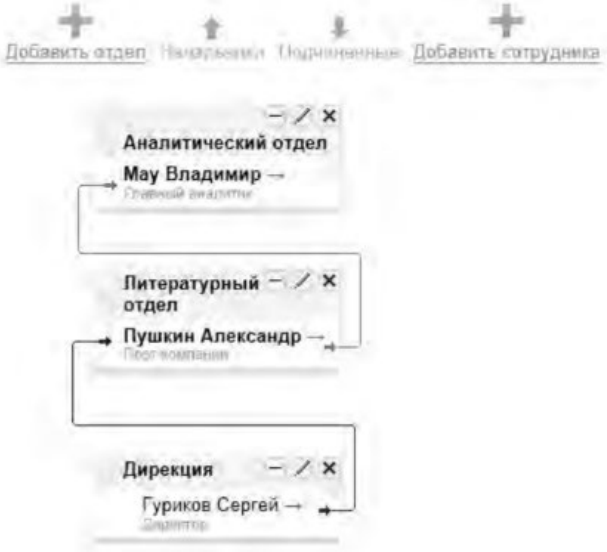


Рис. 3 Организационная структура предприятия

Модуль **Обсуждение** представляет собой корпоративный форум, в рамках которого можно рассматривать любые вопросы. Обсуждение тем может происходить в нескольких уже созданных разделах, а именно Новости, Отдых, Работа. Подобная ситуация представлена на рис. 4.

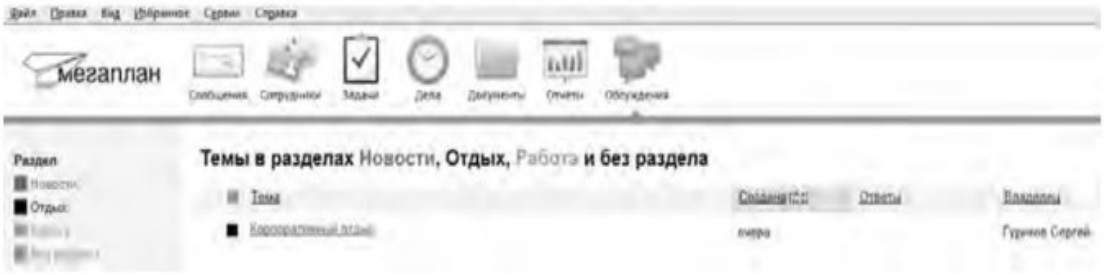


Рис. 4.Создание темы в модуле Обсуждение

Создайте несколько тем, воспользовавшись кнопкой **Добавить.** Обратите внимание на то, что вы можете ограничить просмотр обсуждаемых тем отдельным сотрудникам и группам. Корпоративный форум делает общение внутри компании более открытым. Возможность общения онлайн между сотрудниками, встреча которых могла бы и не произойти в реальной жизни, развивает неформальные отношения, вследствие которых совместная работа над проектами становится более комфортной. Работа над проектом, созданным в виртуальной среде, существенно упрощается за счет системы обмена сообщениями (модуль **Сообщения),** совместной работы, обработки файлов, находящихся в общем доступе.

Итак, освоение базовых функциональных операций в процессе работы с Мегапланом происходит очень быстро. С учетом того, что бесплатная версия продукта позволяет зарегистрировать трех пользователей, можно организовать сетевое взаимодействие, создав учебное предприятие и тем самым, усовершенствовать навыки взаимодействия исполнителей и руководителей в рабочем процессе.

Совместное времяпрепровождение за сетевыми развлечениями — последний вид сетевого взаимодействия, рассматриваемого нами. Сетевыми развлечениями в основном являются компьютерные игры. Вид взаимодействия в играх может быть различным: игроки могут соперничать друг с другом, могут быть в команде, а в некоторых играх возможны оба

вида взаимодействия. Соперничество может выражаться как напрямую, например игра в шахматы, так и в таблице рейтингов в какой-нибудь браузерной игре.

Существует особый жанр игр MMORPG (англ. Massive Multiplayer Online Role-playing Game, массовая многопользовательская онлайновая ролевая игра) — разновидность онлайновых ролевых игр, позволяющая тысячам людей одновременно играть в изменяющемся виртуальном мире через Интернет. Сообщество любителей игр в жанре MMORPG зарегистрировано в сети Интернет по адресу www.mmorpg.su.

Подобные игры, как правило, построены на технологии «клиент-сервер», но есть разновидности, где в качестве клиента выступает обычный браузер. Игрок в такой игре представляется своим **аватаром** — виртуальным представлением его игрового персонажа. Создатели игры поддерживают существование игрового мира, в котором происходит действие игры и который населен ее персонажами.

Когда геймеры попадают в игровой мир, они могут в нем выполнять различные действия вместе с другими игроками со всего мира. Разработчики MMORPG поддерживают и постоянно развивают свои миры, добавляя новые возможности и доступные действия для того, чтобы «гарантировать» интерес игроков. Яркими представителями подобного рода игр на сегодняшний день являются EverQuest, World of Warcraft, Anarchy Online, Asheron's Call, Everquest II, Guild Wars, Ragnarok Online, Silkroad Online, The Matrix Online, City of Heroes.

Задания:

а)Создайте свой аккаунт (если вы его не имеете) в одной из социальных сетей, например Livejournal или Facebook. Выполните скриншоты своего блога. Результат отправьте на электронную почту преподавателя.

б)Используя программу Windows Live Messenger, добавьте в друзья (по предварительной договоренности) своего преподавателя и свяжитесь с ним в режиме реального времени либо оставьте ему сообщение.

в)Установите на свой компьютер программу Яндекс.Диск. Предоставьте доступ к нескольким файлам своему преподавателю.

г)Создайте учебное предприятие, используя облачный сервис Мегаплан. Заполните информацией все имеющиеся в программе модули. Установите связи между отделами. Пригласите нескольких своих друзей в проект. Продемонстрируйте результат преподавателю, открыв ему доступ.

д)Напишите краткий отчет о результатах своей работы по созданию виртуального предприятия, указав в нем этапы его создания, результаты совместной сетевой деятельности.

е)Являетесь ли вы участником какой-либо игры в жанре MMORPG? Если да, расскажите об основных правилах той игры, в которой вы участвуете. Каким образом происходит ваше взаимодействие в ней с друзьями?

3. Организация форумов

Методические указания

В настоящее время перед каждым образовательным учреждением стоит задача формирования открытой информационной образовательной среды. Эффективным механизмом является использование коммуникационных возможностей сети Интернет. В частности, организация на сайтах или в информационных системах образовательных учреждений форумов (дискуссий).

Форум — это web-страница, созданная на основе клиент-серверной технологии для организации общения пользователей сети Интернет. Концепция форума основана на создании разделов, внутри которых происходит обсуждение различных тем в форме сообщений. От чата форум отличается тем, что общение может происходить не в реальном времени. Таким образом, человек имеет возможность подумать над своим ответом или над создаваемой темой.

По методу формирования набора тем форумы бывают:

- **тематические. В** рамках таких форумов пользователи обсуждают предварительно опубликованную статью, новость СМИ и т.д. Обсуждение происходит в одной или нескольких темах;

- **проблемные.** Для обсуждения предлагается ряд проблемных вопросов (тем). Обсуждение каждой проблемы происходит в своей ветке. Чаще всего в подобных типах форумов пользователь не имеет права создавать новую тему;

- **постоянно действующие форумы.** Форумы поддержки (помощи). По такому принципу строятся форумы технической поддержки, различные консультации и пр. Чаще всего это форумы с динамическим списком тем, где простые участники могут создавать новую тему в рамках тематики форума.

Форумы функционируют согласно определенным правилам, которые определяют администраторы и модераторы. **Администратор форума** следит за порядком во всех разделах, контролирует общение на ресурсе и соблюдение правил сайта. **Модератор форума** чаще всего следит за порядком в конкретном разделе, имеет более узкие права, чем администратор. Его основная задача — увеличивать популярность форума, количество участников и число интересных обсуждений. Дополнительные задачи:

- стимулировать появление новых интересных тем;
- стимулировать общение на форуме;
- не допускать конфликтных ситуаций на форуме, а в случае их возникновения — уметь найти выход из сложной ситуации;
- при появлении в темах **спама** (рассылка коммерческой и иной рекламы или иных видов сообщений (информации) лицам, не выражавшим желания их получать) немедленно сообщать об этом администратору сайта;
- следить за культурой сетевого общения.

Для каждого конкретного форума администратором могут быть созданы свои правила, но в целом их можно свести к следующим:

1. На форумах приветствуется поддержание дискуссии, обмен опытом, предоставление интересной информации, полезных ссылок.
2. Не нужно вести разговор на «вольные» темы и размещать бессодержательные (малосодержательные) или повторяющиеся сообщения. Под бессодержательными (малосодержательными) понимаются, в частности, сообщения, содержащие исключительно или преимущественно эмоции (одобрение, возмущение и т. д.).
3. Желательно проверять грамотность сообщений (например, редактором Microsoft Word) — ошибки затрудняют понимание вопроса или ответа и могут раздражать участников обсуждения.
4. Длинные сообщения желательно разбивать на абзацы пустыми строчками, чтобы их было удобно читать.
5. Запрещается размещать заведомо ложную информацию.
6. Не рекомендуется публиковать сообщения, не соответствующие обсуждаемой теме, в том числе личные разговоры в ветках форума.
7. Не следует писать сообщения сплошными заглавными буквами, так как это эквивалентно повышению тона, а также латинскими буквами. При этом сообщение считается нарушающим данное правило, если такого рода текстом набрано более трети всего сообщения.
8. Участники форума не должны нарушать общепринятые нормы и правила поведения. Исключено употребление грубых слов и ненормативной лексики, выражение расистских, непристойных, оскорбительных или угрожающих высказываний, нарушений законодательства в области авторского права или сохранности конфиденциальной информации.
9. Запрещено публично обсуждать нелегальное использование (в том числе взлом) программного обеспечения, систем безопасности, а также публикацию паролей, серийных номеров и адреса (ссылки), по которым можно найти что-либо из вышеназванного.

10. Не следует размещать в форумах, а также рассылать через личные сообщения коммерческую рекламу и спам.

Для создания форумов используется ряд программных решений, написанных на языке PHP (англ. Hypertext Preprocessor — предпроцессор гипертекста) и используемых для ведения своей базы данных сервер MySQL. К их числу относится **Invision Power Board** (www.invisionpower.com), **vBulletin** (www.vbulletin.com), **PHP Bulletin Board** (www.phpbb.com), **Simple Machines Forum** (www.simplemachines.org) и ряд других. Однако создать «движок форума» с помощью перечисленного программного обеспечения начинающему пользователю будет весьма непросто, поскольку и сами программы, и документация к ним написаны на английском языке.

Попробовать свои силы для создания тематического форума можно с использованием российских web-сервисов, предлагающих свои услуги в этом направлении. Остановим свой выбор на сервисе Forum2x2 (www.forum2x2.ru), который предлагает создание и хостинг форумов. Forum2x2 позволяет создать форум бесплатно, всего за несколько секунд и без всяких технических знаний, а после — мгновенно начать общение. Интерфейс форума является наглядным, простым в использовании и легко настраивается.

Определим следующую задачу — создать форум своего учебного заведения. Находясь на сайте сервиса Forum2x2, выберем кнопку **Создать бесплатный форум.** Пользователю будет предложено выбрать одну из четырех версий создания форумов: Phpbb3, Phpbb2, IPB и Punbb. Их краткая характеристика будет представлена в соответствующих вкладках. Воспользуемся самым простым из них - **Punbb,** который предоставляет только базовые опции web-форума, а следовательно, является оптимальным по скорости и простоте использования. Далее нам предстоит выполнить три простых шага:

- 1. Выбрать графический стиль форума.
- 2. Ввести название форума, его интернет-адрес, свой адрес электронной почты, пароль.
- 3. Прочитать информацию о недопустимом содержании создаваемого форума.

На этом создание форума можно считать завершенным. На рис. 5 представлен один из возможных примеров созданного форума.



Рис. 5 Внешний вид созданного форума

В своем электронном почтовом ящике вы обнаружите письмо от администрации сервиса Forum2x2, в котором будут даны несколько полезных советов для успешного начала работы форума, в частности:

- - поместить в форум несколько сообщений, чтобы задать тон обсуждения;
- - внести личный аспект в стиль оформления форума, подобрав цвета и шрифты;

- - сообщить по электронной почте друзьям о новом форуме и пригласить их поучаствовать в форуме;
- - поместить ссылки на форум на других сайтах, форумах и в поисковых системах.

Для администрирования вновь созданного форума необходимо ввести имя пользователя (Admin) и пароль, который вы выбрали при создании форума. После этого вы получаете доступ к ссылке **Панель администратора,** расположенной внизу страницы, которая имеет несколько вкладок (рис. 6).



Рис. 6. Вкладки Панели администратора

Вкладка **Главная** отображает информацию по статистике созданных сообщений, количестве пользователей и тем. Здесь же можно воспользоваться практическими советами по повышению посещаемости созданного форума. Попробуйте пригласить на созданный форум своих друзей, знакомых, с помощью ссылки **Адреса Email,** вводя в соответствующее поле их электронные адреса. Максимальное число приглашений, отправляемых за один раз, — десять.

Вкладка **Общие настройки** позволяет сконфигурировать форум в соответствии с личными целями администратора. В частности, можно изменить название сайта, его описание, определить конфигурацию защиты форума, определить E- mail администратора.

С помощью раздела **Категории и форумы** создайте свои форумы, определите порядок их вывода с помощью соответствующих кнопок **(Сдвинуть вверх, Сдвинуть вниз). Категория** представляет собой совокупность форумов, объединенных общей тематикой. Один из возможных примеров создания форумов приведен на рис. 7.

Сделанные изменения доступны для просмотра после нажатия на кнопку **Просмотр форума.** Находясь на вкладке **Общие настройки,** перейдите в раздел **Раскрутка форума** и выберите пункт **Поисковые системы.** Введите информацию для ваших мета-тегов, чтобы улучшить позицию вашего форума в поисковых системах. **Мета-теги** — это невидимые коды, используемые поисковиками для индексации и позиционирования вашего форума. Зарегистрируйте ваш форум в основных поисковых системах: Yandex, Google, Rambler.

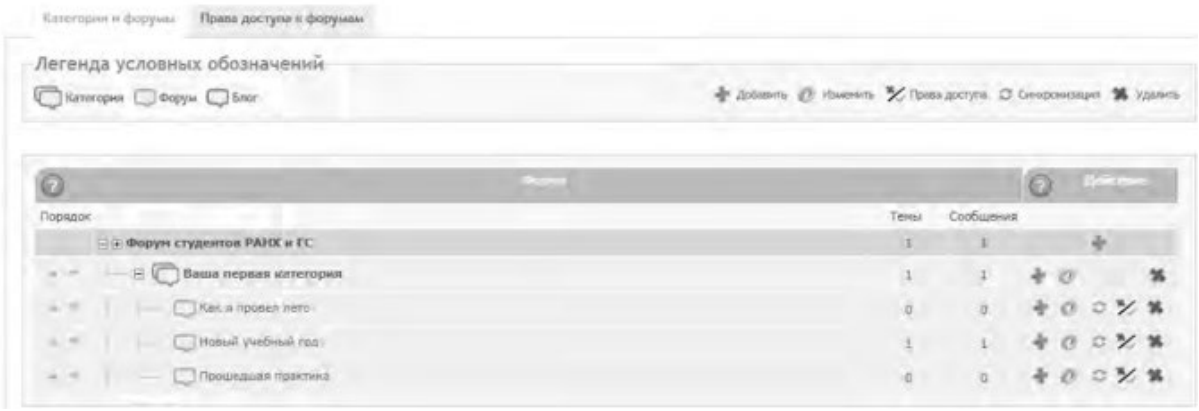


Рис. 7. Структура форумов

Используя вкладку **Оформление,** поэкспериментируйте с различными стилями для того, чтобы повысить привлекательность форума. Здесь же можно поменять версию «движка» форума.

Будучи администратором вашего форума, вы являетесь его единственным полноправным хозяином и полностью контролируете его. С помощью вкладки **Пользователи & Группы** создайте группу модераторов, ответственных за соблюдение установленных вами правил (правил орфографии, правил поведения на форуме и т.д.).

Перейдите на вкладку **Модули.** Здесь вы можете добавить к вашему форуму такие модули, как портал, календарь, галерея, чат или листы персонажей. Выберите ссылку **Портал.** Появится информация о том, что портал не инсталлирован. Нажмите ссылку — инсталлировать. Внешний вид созданного портала представлен на рис. 8.



Рис. 8. Созданный портал

На вкладке **Модули** попробуйте поработать с виджетами (гаджетами) форума, из которых и состоит портал. **Виджет** — это элемент интерфейса, предназначенный для облегчения доступа к информации.

Добавьте/удалите стандартные виджеты форума (Поиск, Календарь, Новости, Последние темы, Самые активные пользователи и др.), отслеживая изменения нажатием кнопки **Просмотр портала.** Оставьте наиболее удачный, с вашей точки зрения, вариант.

Итак, мы приобрели первоначальные практические навыки создания собственного форума и выполнили действия, направленные на увеличение его посещаемости. Кроме того, необходимо создать ссылку на форум с главной страницы сайта учебного заведения. Следует отметить, что, для того чтобы созданный форум не оставался в статичном виде, необходима большая работа администратора, модераторов по его поддержанию.

Альтернативным способом организации форумов является их развертывание в информационной системе учебного заведения. На современном отечественном рынке автоматизированных информационных систем управления учебным процессом представлено достаточно большое количество решений. Свой выбор остановим на ИС ModEUS (http://modeus.krf.ane.ru/index.php), которая разработана с учетом специфики российского образования и обеспечивает автоматизацию учебного процесса, в том числе и дистантного (учет учебного процесса, его планирование и публикация, подготовка отчетной документации).

После регистрации в системе ModEUS, нужно выбрать ссылку **Дискуссии.** Вы можете организовать дискуссию (форум) по любому из находящихся в системе курсов, щелкнув мышью по его названию.

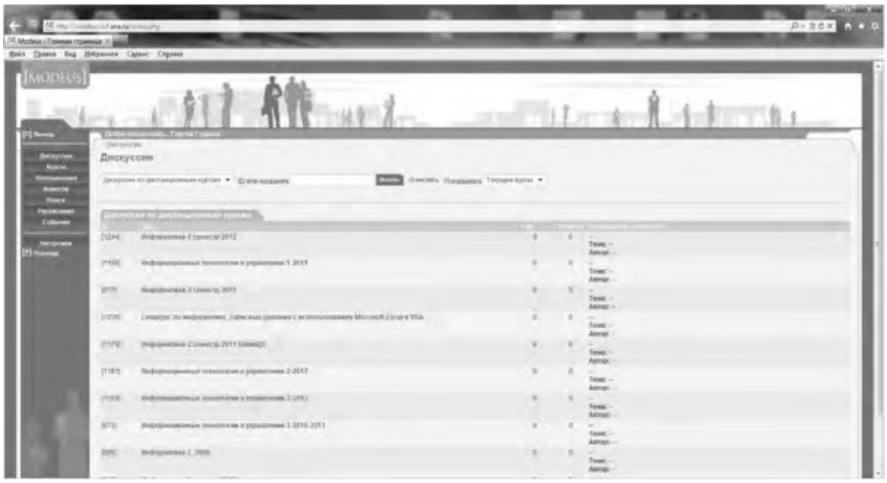


Рис. 9. Страница Дискуссии в ИС ModEUS

Создадим новую тему, нажав одноименную кнопку. Впишем в соответствующие поля название темы и вопрос, предлагаемый для обсуждения. Подобная ситуация представлена на рис. 437. Кроме того, мы имеем возможность прикрепить текстовый файл объемом не более 16 Мб, например список вопросов к экзамену.

После нажатия на кнопку **Создать** тема дискуссии отображается в системе (рис. 10), и любой из студентов может принять участие в ее обсуждении.

Таким образом, можно определить преимущества создания форума в информационной системе учебного заведения:

- - отсутствует необходимость иметь практические навыки работы по созданию web-страниц;
- - нет необходимости заботиться о раскрутке форума - студенты и преподаватели постоянно работают в системе.

В то же время есть и ряд недостатков, в частности:

- - форум доступен исключительно для студентов и преподавателей учебного заведения, в котором функционирует информационная система;
- - стандартизированный типовой интерфейс для всех выполняемых функций;
- - нет возможности организовать дискуссию на вольную тему.



Рис. 10 Создание новой темы



Рис. 11. Создана тема для дискуссии

Использование тестирующих систем в локальной сети образовательного учреждения

Теперь познакомимся с возможностями ИС ModEUS для **организации тестирования студентов в локальной сети образовательного учреждения.** Использование тестирования как наиболее объективного метода оценки качества образования широко используется в учебных заведениях России. Полнота охвата проверкой требований к уровню подготовки студентов предполагает методику конструирования тестовых заданий закрытого и открытого типа. К тестовым заданиям **закрытого типа** относятся задания, предполагающие выбор верного ответа из предложенных вопросов. Тестовые задания **открытого типа** требуют конструирования ответов с кратким и развернутым ответом. И тот, и другой тип заданий успешно реализуются в ИС ModEUS.

Прежде чем создать тестовое задание, необходимо зайти в один из учебных курсов, находящихся в репозитарии (хранилище данных), нажав кнопку **Курсы** в главном меню. Под «курсом» в ПС ModEUS понимается дисциплина, находящаяся в учебном плане.

Найдем в списке **Занятия курса** требуемое занятие и нажмем ссылку **Список заданий,** находящуюся справа от поля **Тип.** Для того чтобы добавить задание в занятие, нажмем кнопку **Добавить.** Подобная ситуация представлена на рис. 11.

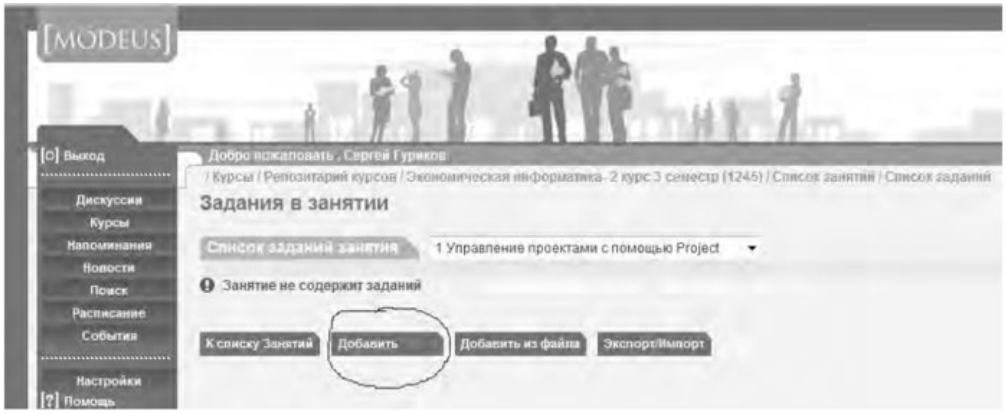


Рис.12. Добавление задания

Тип задания можно выбрать из раскрывающегося списка (рис. 12), кроме того, можно дать название новому заданию, установить балл и выбрать количество попыток сдачи.

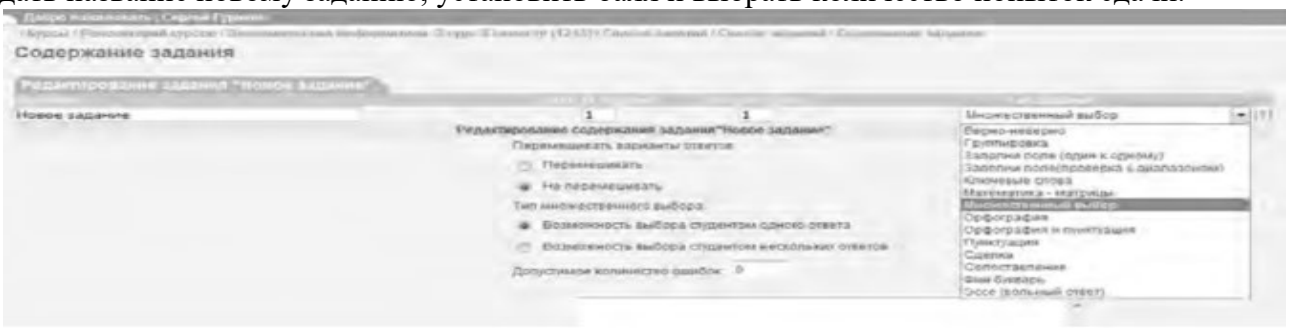


Рис.13. Выбор типа задания

Рассмотрим несколько примеров формирования вопросов закрытого и открытого типа в ИС ModEUS.

Тестовое задание со множественным выбором верных ответов (закрытый тип). Данный тип задания дает вам возможность задать вопрос и варианты ответов на него, из которых обучающийся должен выбрать верный (рис. 14). Правильным может быть один или несколько вариантов. Для того чтобы наполнить задание, выполните следующие действия:

- - в опции **Перемешивать варианты ответов** поставьте метку в поле **Перемешивать,** если вы хотите, чтобы указанные вами варианты ответов выводились на экран в различном порядке, поставьте метку в поле **Не перемешивать,** если варианты ответов должны выводиться всегда в одинаковом порядке;
- - в опции **Тип множественного выбора** поставьте метку в поле **Возможность выбора студентом одного ответа,** если обучающийся из предложенных вариантов ответов может выбрать только один верный, поставьте метку в поле **Возможность выбора студентом нескольких ответов,** если обучающийся может выбрать несколько верных ответов;
- - введите текст задания в поле **Текст задания;**
- - в случае если в задании присутствует приложение, укажите путь к этому приложению, нажав на кнопку I обзор... I и указав путь к файлу на жестком или сетевом диске. Приложением может быть документ любого формата, например изображение;
- - введите тексты вариантов ответов в соответствующие поля;
- - для добавления нового поля под вариант ответа нажмите на кнопку



- каждый вариант ответа может быть дополнен приложением. Для добавления к варианту ответа приложенияукажите путь к нему в поле **Добавить приложение,** нажав на кнопку 

и указав путь к файлу на жестком

или сетевом диске;

- установите флажки напротив одного или нескольких правильных вариантов ответа;

- нажмите на кнопку 

для сохранения задания в базе данных;

- нажмите на кнопку 

, чтобы сохранить задание и сразу

перейти к составлению нового задания.

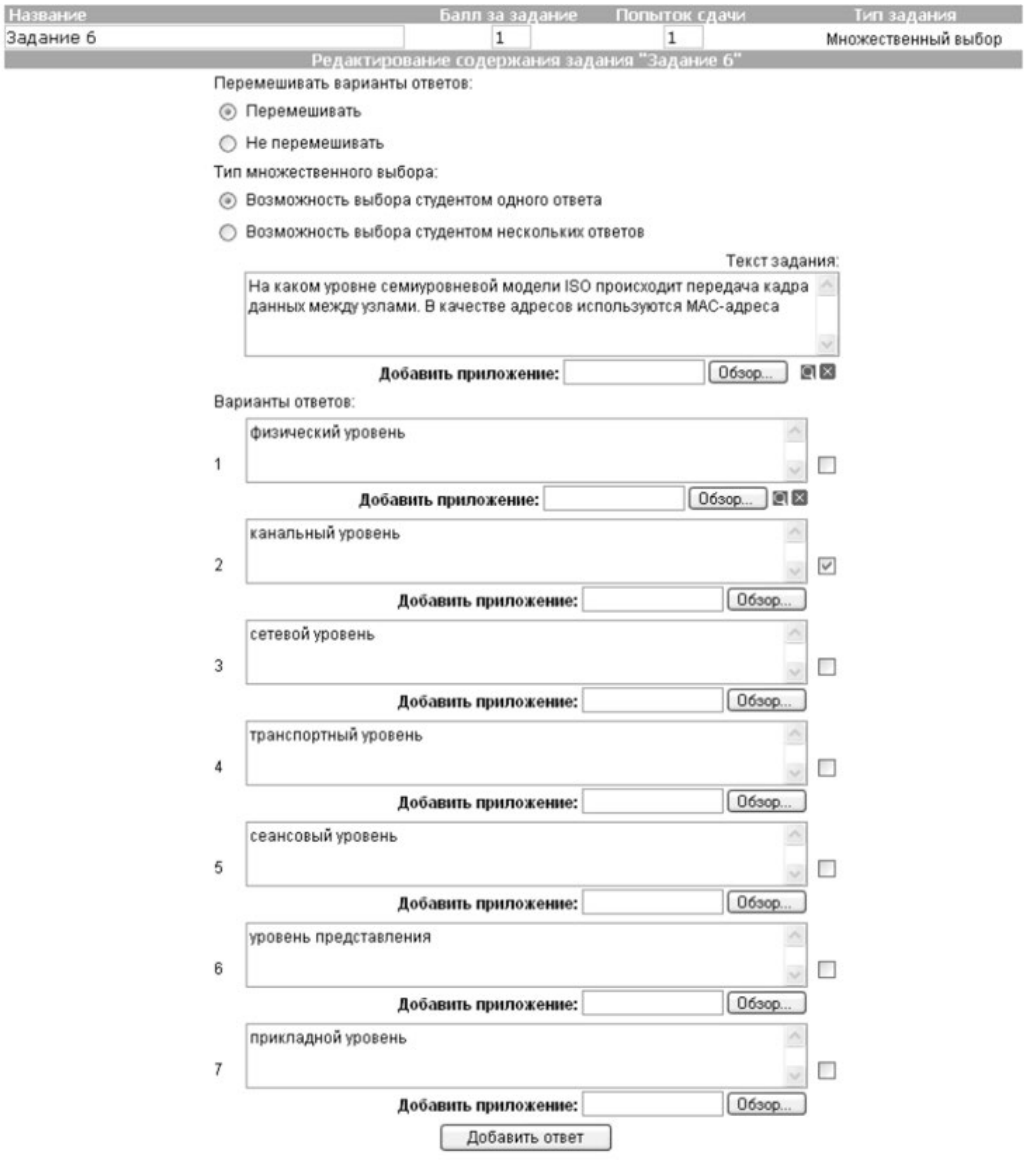


Рис. 14. Создание задания со множественным выбором верных ответов

Тестовое задание с добавлением слова (открытый тип). Данный тип задания (рис. 15) дает вам возможность задать вопрос, на который обучающийся должен ответить, введя ответ с клавиатуры в виде текста, цифры, слова, математической формулы и т.д. Для того чтобы наполнить задание, выполните следующие действия:

- - введите текст задания в поле **Текст задания;**
- - текст задания может представлять собой текст или текст в сочетании с

приложением. Чтобы добавить приложение (изображение или документ), нажмите на кнопку Обзор...:, находящуюся под полем **Текст задания,** и
укажите путь к файлу на жестком или сетевом диске;

- - в поле **Вопрос** введите вопрос, на который должен ответить обучающийся;
- - в поле **Ответ** укажите правильный ответ;

- в пределах одного задания вы можете задать обучающемуся несколько вопросов. Для добавления вопроса нажмите на кнопку Добавить вопрос;

- нажмите на кнопку Зафиксировать для сохранения задания в базе данных;

- нажмите на кнопку Сохранить и добавить новое;, чтобы сохранить задание и сразу перейти к составлению нового задания.

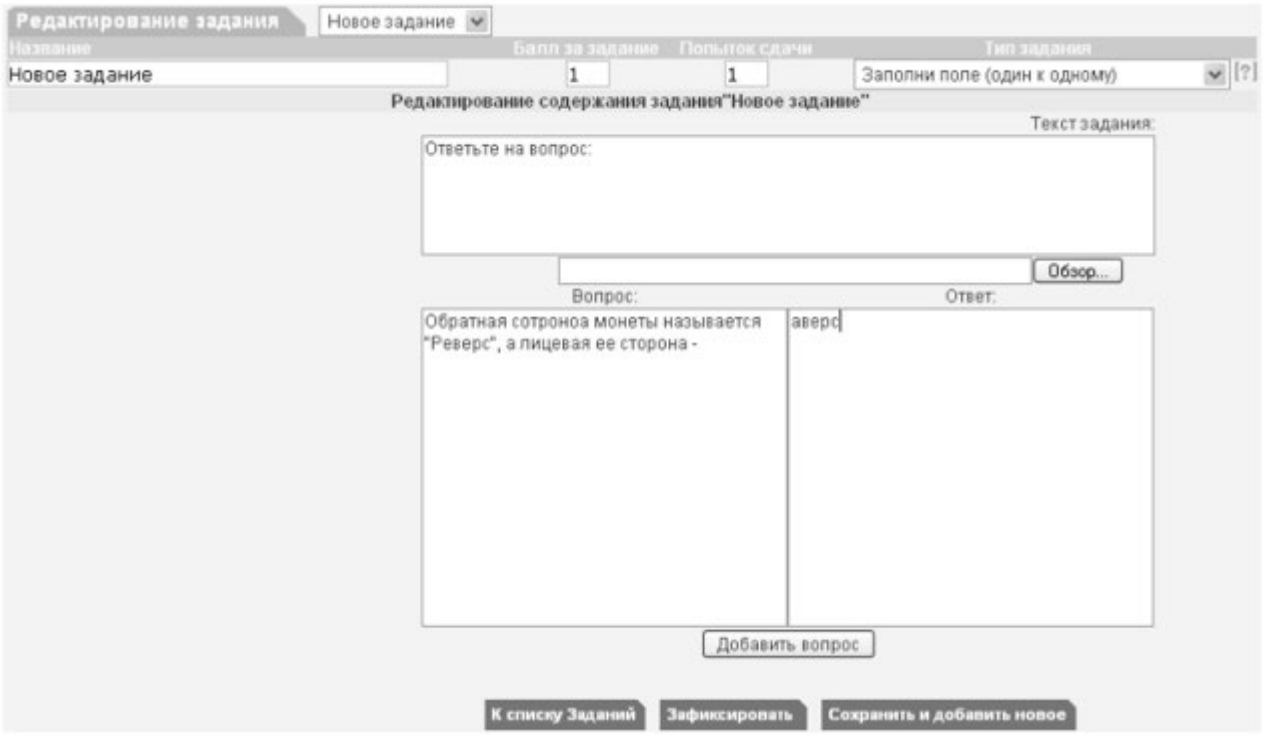


Рис. 15 Создание задания с добавлением слова

Кроме рассмотренных типов заданий, в ИС ModEUS существует и ряд других, в частности:

Верно - неверно. Данный тип задания предоставляет возможность обучающемуся выбрать один из вариантов ответа («верно» или «неверно») на поставленный вопрос.

Группировка. В данном типе задания обучающемуся необходимо распределить заданный список понятий по группам.

Заполни поле (проверка с диапазоном). Данный тип задания дает возможность задать вопрос, на который обучающийся должен ответить, введя с клавиатуры числовой ответ.

Сопоставление. Проверяется способность обучающихся сопоставить понятия по указанному принципу.

Эссе. Обучающийся отвечает в свободной форме на поставленный преподавателем вопрос. Вопрос может быть представлен в виде текста или любого другого документа.

Следует отметить, что в ИС ModEUS можно задать количество вопросов, время на проведение тестовых заданий, а также **мощность теста.** Мощность определяет количество заданий, которые будут предложены студенту для выполнения. Например, если в группе заданий десять вариантов заданий, а мощность группы равна пяти, то студенту будут предложены для выполнения пять заданий из десяти. После проведения тестирования в

информационной системе происходит автоматическое формирование оценок на основании выполненных студентами заданий.

Итак, мы завершили рассмотрение возможностей информационной системы, работающей в локальной сети учебного заведения для организации форумов и проведения тестирования студентов.

Настройка видео web-сессий

В настоящее время миллионы пользователей во всем мире используют видеосвязь с помощью сети Интернет для общения друг с другом. Достоинства такого способа общения очевидны: есть возможность слышать и визуально наблюдать собеседника, находящегося, возможно, за тысячи километров. Для обеспечения полноценной видеосвязи для захвата и воспроизведения видео и звука могут использоваться как встроенные в компьютер камера, микрофон или динамик, так и внешние устройства, такие как web-камера, головная гарнитура, а также следует обеспечить высокоскоростной доступ к Интернету.

Взаимодействие собеседников при организации видео web-сессий возможно в нескольких направлениях: видеоконференция и видеотелефония.

1. **Видеоконференция** — это технология интерактивного взаимодействия двух и более человек, при которой между ними происходит обмен информацией в режиме реального времени. Существует нескольких видов видеоконференций:

- **симметричная (групповая)** видеоконференция позволяет проводить сеансы показа презентаций или рабочего стола;
- **асимметричная** видеоконференция используется для дистанционного образования. Позволяет собрать в конференции множество участников таким образом, что все они будут видеть и слышать одного ведущего, он, в свою очередь, всех участников одновременно;
- **селекторное видеосовещание** — рассчитано на взаимодействие большой группы участников, при котором пользователи имеют возможность активно обсуждать действия при чрезвычайных ситуациях, оперативно решать текущие вопросы.

Для эффективной организации проведения web-конференций, маркетинговых презентаций, онлайн-обучения, совещаний и любых других видов онлайн-встреч существует ряд программных решений. В качестве примера можно привести программы Mirapolis Virtual Room (http://virtualroom.ru/), ВидеоМост (www.videomost.com), TrueConf Online (http://trueconf.ru/) и др.

2. Видеотелефония — реализуется посредством сеанса видеосвязи между двумя пользователями, во время которого они могут видеть и слышать друг друга, обмениваться сообщениями и файлами, вместе работать над документами и при этом находиться в разных местах в комфортной для себя обстановке.

Для того чтобы общаться с близкими и друзьями, можно бесплатно совершать видеозвонки с помощью таких программ, как Skype (http://www.Skype, com/intl/ru/get-skype), Mail.ru Агент (http://agent.mail.ru) и ряд других.

Для того чтобы проверить наличие встроенной web-камеры на компьютере, достаточно войти в меню **Пуск,** выбрать **Компьютер,** щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и в контекстно-зависимом меню нажать пункт **Свойства.** Далее следует выбрать пункт меню **Диспетчер устройств,** а в нем пункт **Устройства обработки изображений.** Наличие в нем устройства, например, USB 2.0 Camera свидетельствует о наличии web-камеры.

Кроме того, в документации к компьютеру (Руководство пользователя) или другому устройству должны быть приведены сведения об установленных в систему устройствах и, в частности, инструкция по использованию встроенной камеры и программному обеспечению, отвечающему за данное устройство.

Одной из таких популярных утилит является ArcSoft WebCam Companion — пакет приложений для взаимодействия с web-камерой, который позволяет захватывать, редактировать изображения и записывать видео. Самостоятельно проведите ее инсталляцию,

воспользовавшись web-адресом http://arcsoft-webcam- companion.en.softonic.com. После установки данной программы на компьютер ее можно запустить на выполнение командой **Пуск/Все программы/ArcSoft WebCam Companion/WebCam Companion.** Интерфейс программы представлен несколькими разделами: Захват, Маска, Забавная рамка, Правка, Монитор, Другие приложения (рис. 16).

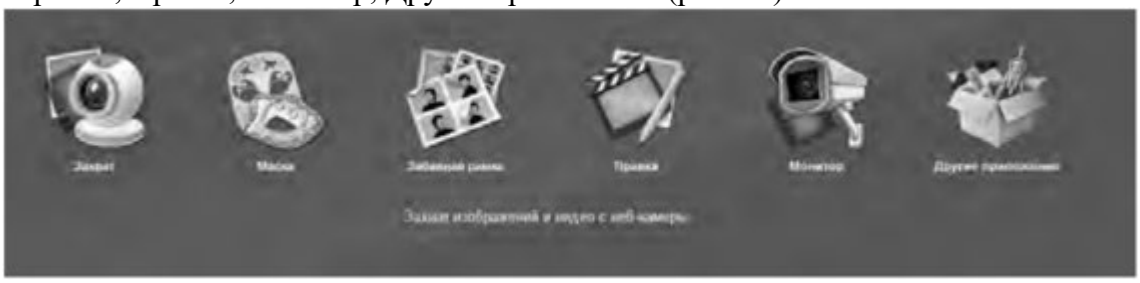


Рис. 16. Пункты меню программы ArcSoft WebCam Companion

Выберем значок **Захват,** а в нем пункт меню **Параметры web-камеры.** Откроется окно, представленное на рис. 17.

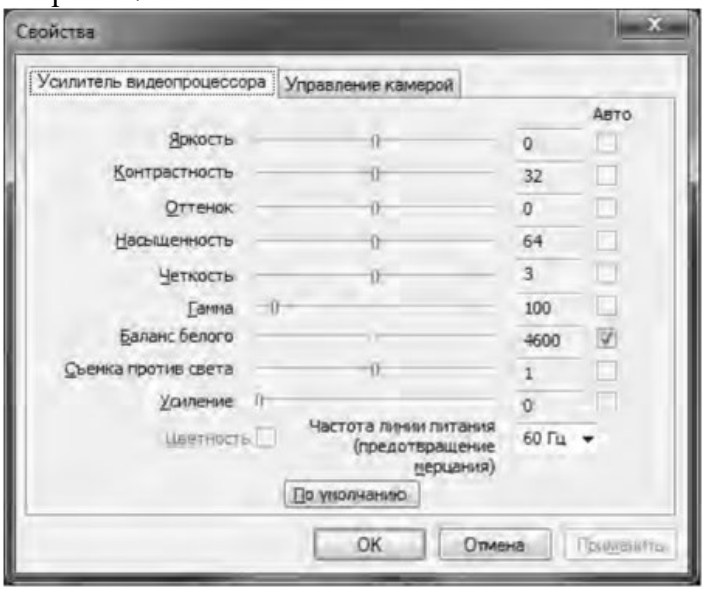


Рис. 17. Окно Свойства web-камеры

Как видно из рис. 17, в данном окне можно изменить основные параметры настройки web-камеры, одновременно наблюдая за результатом на экране. При желании настройки можно вернуть в исходное состояние, нажав на кнопку **По умолчанию.**

Теперь поговорим о том, как организовать web-сессию в такой популярной программе, как Skype. Ее большим преимуществом является такой факт, что звонки между абонентами являются бесплатными. Однако, если вы делаете звонок на мобильный или стационарный телефон, вам потребуется позаботиться о том, чтобы на вашем счете были деньги. Положить деньги на оплату разговоров в Skype вы можете с использованием такого сервиса, как Яндекс.Деньги (https://money.yandex.ru/).

Инсталлируйте программу Skype, воспользовавшись ее адресом в сети Интернет http://www.skype.com/intl/ru/get-skype. После установки программа становится доступной после выполнения команды **Пуск/Все программы/ Skype/Skype. В** окне регистрации введите свой логин и пароль. Обратите внимание на то, что если вы установите флажок в пункте **Автоматическая авторизация при запуске Skype,** то вам не придется каждый раз вводить свои данные.

Добавьте своих друзей, родственников в список контактов, воспользовавшись командой **Контакты/Добавить контакт.** Вам нужно ввести фамилию, имя знакомого, его контактный телефон, адрес электронной почты. В результате ваши контакты будут располагаться в группе **Контакты** и будут видны при каждом запуске программы.

Выполним настройку web-камеры. Последовательно нажмем **Инструменты/Настройки/Настройки видео.** Появится окно, представленное на рис. 18.

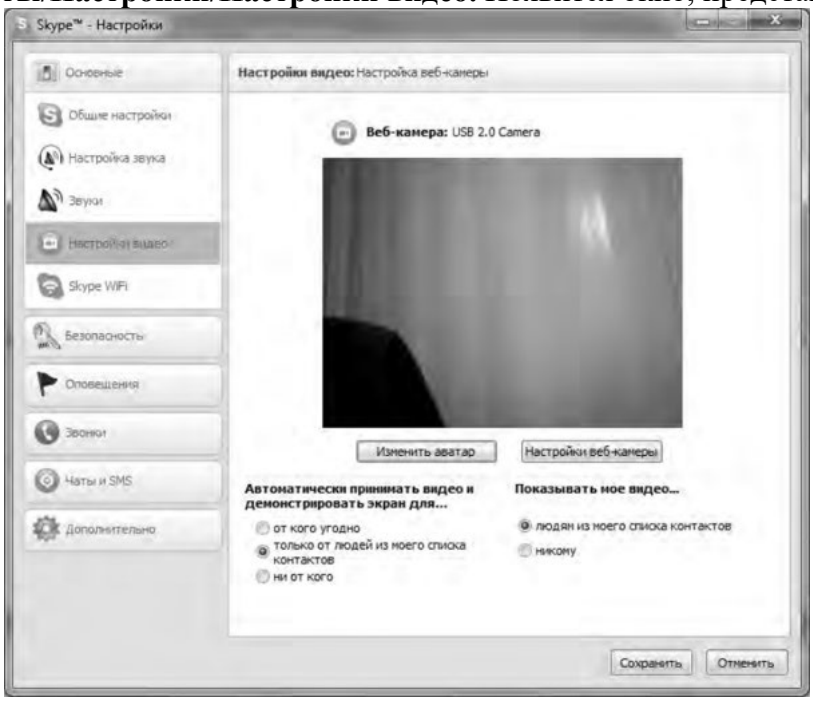


Рис.18. Окно Настройки

Если вы видите изображение - камера настроена и готова к работе. В противном случае, Skype выведет об этом текстовое сообщение. Теперь перейдем в меню **Настройка звука.** Проверьте, что поставлен флажок в опции **Разрешить автоматическую настройку микрофона.** Скажите несколько слов вслух, уровень громкости звука в опции **Громкость** должен изменяться. Окончательно проверить сделанные настройки можно с помощью контрольного звонка. Для этого, находясь в меню **Настройка** звука, выберите пункт **Сделать контрольный звонок в** Skype. В ходе контрольного звонка вы сможете сделать запись своего голоса в течение десяти секунд, а затем прослушать его. Если этот эксперимент окончится удачно, значит, все настройки выполнены правильно и программа готова к работе.

Теперь, когда мы завершили работу с настройками программы, можно попробовать сделать видеозвонок. Для этого необходимо совершить следующие действия:

1. Войти в программу Skype.
2. В группе **Контакты** щелчком мыши выбрать абонента. Во время звонка он должен быть в сети, о чем будет свидетельствовать соответствующий значок в программе Skype.
3. Нажать кнопку **Видеозвонок.**

Через несколько секунд соединение будет установлено и вы можете начать разговор, в процессе которого вы будете видеть и слышать своего собеседника. Подобная ситуация представлена на рис. 19.



Рис. 19 Сеанс связи установлен

Если во время разговоров у вас возникают неполадки со звуком, такие как сильный фоновый шум, эхо, задержка звука, «механический» звук или пропадание слов, следует убедиться в следующем:

1. Использует ли собеседник последнюю версию программы Skype? Информацию о версии программы можно получить, выполнив команду **По- мощь/О** Skype.
2. Нет ли рядом с микрофоном источников шума?
3. Не расположен ли микрофон рядом с динамиками?
4. Достаточно ли высокая скорость соединения?

Кроме того, когда программа Skype обнаруживает неполадки во время звонка, на экране появляется сообщение с рекомендациями, которые помогут вам повысить качество связи. Необходимо выполнить эти рекомендации.

Итак, вы получили теоретические сведения и практические навыки работы с организацией видео web-сессий, которые, несомненно, будут востребованы в вашей повседневной жизни.

Задания:

а)Зарегистрируйтесь на сервисе Forum2x2. Создайте форум своего учебного заведения, выбрав одну из четырех версий создания форумов. Выполните советы для успешного начала работы своего форума, приведенные в параграфе 5.4. После завершения работы отправьте на электронную почту преподавателя ссылку на созданный вами форум.

б)Установите на свой компьютер программу Skype. Сделайте видеозвонок вашему преподавателю (по предварительной договоренности).

2. Проведите диагностику стиля делового общения.

Инструкция. С помощью этого теста вы можете оценить свой стиль делового общения. Вам предложено 80 утверждений. Из каждой пары выберите одно — то, которое, как вы считаете, наиболее соответствует вашему поведению. Обратите внимание па то, что ни одна пара не должна быть пропущена. Тест построен таким образом, что ни одно из приведенных ниже утверждений не является ошибочным.

1. Я люблю действовать.
2. Я работаю над решением проблем систематическим образом.
3. Я считаю, что работа в командах более эффективна, чем на индивидуальной основе.
4. Мне очень нравятся различные нововведения.
5. Я больше интересуюсь будущим, чем прошлым.
6. Я очень люблю работать с людьми.
7. Я люблю принимать участие в хорошо организованных встречах.
8. Для меня очень важными являются окончательные сроки.

9. Я против откладываний и проволочек.
10. Я считаю, что новые идеи должны быть проверены прежде, чем они будут применяться на практике.
11. Я очень люблю взаимодействовать с другими людьми. Это меня стимулирует и вдохновляет.
12. Я всегда стараюсь искать новые возможности.
13. Я сам люблю устанавливать цели, планы и т.п.
14. Если я что-либо начинаю, то доделываю это до конца.
15. Обычно и стараюсь понять эмоциональные реакции других.
16. Я создаю проблемы другим людям.
17. Я надеюсь получить реакцию других на свое поведение.
18. Я нахожу, что действия, основанные на принципе «шаг за шагом», являются очень эффективными.
19. Я думаю, что хорошо могу понимать поведение и мысли других.
20. Я люблю творческое решение проблем.
21. Я все время строю планы на будущее.
22. Я восприимчив к нуждам других.
23. Хорошее планирование — ключ к успеху.
24. Меня раздражает слишком подробный анализ.
25. Я остаюсь невозмутимым, если на меня оказывают давление.
26. Я очень ценю опыт.
27. Я прислушиваюсь к мнению других.
28. Говорят, что я быстро соображаю.
29. Сотрудничество является для меня ключевым словом.
30. Я использую логические методы для анализа альтернатив.
31. Я люблю, когда одновременно у меня идут разные проекты.
32. Я постоянно задаю себе вопросы.
33. Делая что-либо, я тем самым учусь.
34. Полагаю, что я руководствуюсь рассудком, а не эмоциями.
35. Я могу предсказать, как другие будут вести себя в той или иной ситуации.
36. Я не люблю вдаваться в детали.
37. Анализ всегда должен предшествовать действиям.
38. Я способен оценить климат в группе.
39. У меня есть склонность не заканчивать начатые дела.
40. Я воспринимаю себя как решительного человека.
41. Я ищу такие дела, которые бросают мне вызов.
42. Я основываю свои действия на наблюдениях и фактах.
43. Я могу открыто выразить свои чувства.
44. Я люблю формулировать и определять контуры новых проектов.
45. Я очень люблю читать.
46. Я воспринимаю себя как человека, способного интенсифицировать, организовать деятельность других.
47. Я не люблю заниматься одновременно несколькими вопросами.
48. Я люблю достигать поставленных целей.
49. Мне нравится узнавать что-либо о других людях.
50. Я люблю разнообразие.
51. Факты говорят сами за себя.
52. Я использую свое воображение, насколько это возможно.
53. Меня раздражает длительная, кропотливая работа.
54. Мой мозг никогда не перестает работать.
55. Важному решению предшествует подготовительная работа.
56. Я глубоко уверен в том, что люди нуждаются друг в друге, чтобы завершить работу.

57. Я обычно принимаю решение, особо не задумываясь.
58. Эмоции только создают проблемы.
59. Я люблю быть таким же, как другие.
60. Я не могу быстро прибавить пятнадцать к семнадцати.
61. Я примеряю свои новые идеи к людям.
62. Я верю в научный подход.
63. Я люблю, когда дело сделано.
64. Хорошие отношения необходимы.
65. Я импульсивен.
66. Я нормально воспринимаю различия в людях.
67. Общение с другими людьми значимо само по себе.
68. Люблю, когда меня интеллектуально стимулируют.
69. Я люблю организовывать что-либо.
70. Я часто перескакиваю с одного дела на другое.
71. Общение и работа совместно с другими людьми являются творческим процессом.
72. Самоактуализация является крайне важной для меня.
73. Мне очень нравится играть идеями.
74. Я не люблю попусту терять время.
75. Я люблю делать то, что у меня получается.
76. Взаимодействуя с другими, я учусь.
77. Абстракции интересны для меня.
78. Мне нравятся детали.
79. Я люблю кратко подвести итоги, прежде чем прийти к какому-либо умозаключению.
80. Я достаточно уверен в себе.

Обработка результатов.

Обведите те номера, на которые вы ответили положительно, и отметьте их в приведенной ниже таблице. Посчитайте количество баллов по каждому стилю (один положительный ответ равен 1 баллу). Тот стиль, по которому вы набрали наибольшее количество баллов (по одному стилю не может быть более 20 баллов), наиболее предпочтителен для вас.
Если вы набрали одинаковое количество баллов по двум стилям, значит, они оба присущи вам.

Ключ

Стиль 1: 1, 8, 9, 13, 17, 24, 26, 31, 33, 40, 41, 48, 50, 53, 57, 63, 65, 70, 74, 79.
Стиль 2: 2, 7, 10, 14, 18, 23, 25, 30, 34, 37, 42, 47, 51, 55, 58, 62, 66, 69, 75, 78.
Стиль 3: 3, 6, 11, 15, 19, 22, 27, 29, 35, 38, 43, 46, 49, 56, 59, 64, 67, 71, 76, 80.
Стиль 4: 4, 5, 12, J6, 20, 21, 28, 32, 36, 39, 44, 45, 52, 54, 60, 61, 68, 72, 73, 77.

Интерпретация результатов

Стиль 1 — ориентация на действие. Характерно обсуждение результатов, конкретных вопросов, поведения, ответственности, опыта, достижений, решений. Люди, владеющие этим стилем, прагматичны, прямолинейны, решительны, легко переключаются с одного вопроса на другой.

Стиль 2 — ориентация на процесс. Характерно обсуждение фактов, процедурных вопросов, планирования, организации, контролирования, деталей. Человек, владеющий этим стилем, ориентирован на систематичность, последовательность, тщательность. Он честен, многословен и мало эмоционален.

Стиль 3 ориентация на людей. Характерно обсуждение человеческих нужд, мотивов, чувств, «духа работы в команде», понимания, сотрудничества. Люди этого стиля эмоциональны, чувствительны, умеют сопереживать окружающим.

Стиль 4 — ориентация на перспективу, на будущее. Людям этого стиля присуще обсуждение концепций, больших планов, нововведений, различных вопросов, новых методов, альтернатив. Они обладают хорошим воображением, полны идей, но мало реалистичны и порой их сложно понять.

Задания:

а) На основе самодиагностики определите стиль делового общения

б) Дайте обоснование рекомендаций по совершенствованию делового общения.

ПОДГОТОВКА РЕФЕРАТА

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения магистрантом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата магистрант может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Реферат является первой ступенью на пути освоения навыков проведения научно-исследовательской работы. В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Магистрант для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Магистранту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем магистранту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к

узкоспециальной литературе. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Основная часть

Заключение (выводы).

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения

полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты по дисциплинам магистратуры направления подготовки 38.04.02 – «Менеджмент», как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется магистрантом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например: «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например: «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте курсовой работы должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «…в табл. 2.2».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями,

характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Иохин В. Я. Экономическая теория: учебник. М.: Юристъ, 2009. 178 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «При оценке стоимости земли необходимо учесть все возможности ее производственного использования» [17, С. 191].

В списке использованных источников:

17. *Борисов Е. Ф.* Основы экономики. М.: Юристъ, 2008. 308 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы магистранта на вопросы преподавателя.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы магистранту:

- Готовясь к защите реферата, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.
- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.

•Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.

•Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

ТЕМЫ РЕФЕРАТА

1. Общение как социально-психологическая категория.
2. Коммуникативная культура в деловом общении.
3. Условия общения и причины коммуникативных неудач.
4. Роль невербальных компонентов в речевом общении.
5. Речевой этикет, его основные функции и правила.
6. Причины отступлений от норм в речи, типы речевых ошибок, пути их устранения и предупреждения.
7. Деловая беседа (цели, задачи, виды, структура).
8. Особенности телефонного разговора.
9. Новые тенденции в практике русского делового письма.
10. Культура дискутивно-полемической речи. Виды споров, приемы и уловки в споре
11. Основные правила эффективного общения.
12. Личность как субъект общения. Коммуникативная компетентность личности.
13. Конфликтное поведение и причины его возникновения в деструктивном взаимодействии.
14. Деловое общение и управление им.
15. Отношения сотрудничества и конфликта в представлениях российских работников.
16. Реформы в России и проблемы общения молодого поколения и работодателей.
17. Культура речи в деловом общении.
18. Содержание закона конгруэнтности и его роль в деловом общении.
19. Этика использования средств выразительности деловой речи.
20. Особенности речевого поведения.
21. Культура устной и письменной речи делового человека в современной России.
22. Вербальные конфликтогены в практике современного российского общества.
23. Этические нормы телефонного разговора.
24. Основные тенденции развития Российской деловой культуры.
25. Характеристика манипуляций в общении.

26. Приемы, стимулирующие общение и создание доверительных отношений.

27. Правила подготовки публичного выступления.

28. Правила подготовки и проведения деловой беседы.

29. Типология конфликтных личностей и способы общения с ними.

30. Этикет и имидж делового человека.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» 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 «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*».

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.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

ФТД.03 ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
Экспертиза и аудит промышленной и пожарной безопасности

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	5
2	Методические указания по подготовке к опросу	9
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	11
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	13
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	14
	Заключение	17
	Список использованных источников	18

ВВЕДЕНИЕ

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;
- развитияисследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

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.

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.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентовonline и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

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.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации [1] . Формально можновыделить следующиеэтапы:

- ознакомление студентовс текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания. Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю;

групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

2. Методические указанияпо 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

В соответствии с технологической картой 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 избегать 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 дляосвещения 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[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубинаответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложенияматериала (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. Своевременностьи эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использованиедополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[3].

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. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;

- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4.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 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 (от доски смелом до самых современных технических средств), 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. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

5.Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - 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 неусвоенной, 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 неутомительный 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 ни 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 и 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.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильнаяорганизация 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) систематическаясамостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестноевыполнение заданий;

3) выяснениеи 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf