

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Томский государственный архитектурно-строительный
университет»

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ
И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

Методические указания
для самостоятельного изучения по курсу
"Геоэкологическая экспертиза"

Составитель Г.П. Сенотрусов, И.С. Филимонова

Томск 2013

Оценка воздействия на окружающую среду и геоэкологическая экспертиза: методические указания для самостоятельного изучения по курсу "Геоэкологическая экспертиза" / Сост. Г.Г Сенотрусов, И.С. Филимонова. – Томск : Изд-во Том.гос.архит.-строит.ун-та, 2013. – 43 с.

Рецензент О.А. Бычков
Редактор А.А. Краевский

Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины БЗ.ДВ2.2 «Геоэкологическая экспертиза» по направлению подготовки бакалавра 280700 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Инженерная защита окружающей среды» дневной и заочной формы обучения.

Рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим советом кафедры инженерной геологии и геоэкологии. Протокол № 6 от 02.12.2012г

Срок действия с 01.09.2013
до 01.09.2018

Оригинал-макет подготовлен авторами
Г.П. Сенотрусов, И.С. Филимонова

Подписано в печать
Формат 90×90/16. Бумага офсет. Гарнитура Таймс.
Уч.-изд. л. 2,3. Тираж 30 экз. Заказ №

Изд-во ТГАСУ, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.
Отпечатано с оригинал-макета в ООП ТГАСУ.
634003, г. Томск, ул. Партизанская, 15.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены для студентов направления подготовки бакалавров 280700 "Техносферная безопасность" профиль 280702 "Инженерная защита окружающей среды", выполняющих самостоятельную работу по дисциплине БЗ.ДВ.2.2 "Геоэкологическая экспертиза".

Анализ текущей деятельности различных горнодобывающих предприятий и результатов экологической экспертизы проектной документации на разработку полезных ископаемых позволяет сделать вывод о разнообразии реакций геологической среды на техногенное воздействие, недостоверности прогнозов развития процессов и явлений, возникающих при осуществлении работ по добыче полезных ископаемых, от недостаточности предусматриваемых в проектах так называемых природоохранных мероприятий. Кроме того, довольно распространенным недостатком проектных решений является отсутствие планирования системы локального (ведомственного) экологического мониторинга, который должен начинаться еще до строительства основного производства (горных работ) и заканчиваться через несколько лет после ликвидации или консервации разработок месторождения. При этом территорию, на которой должен осуществляться мониторинг, часто ограничивают горным отводом, в то время как наблюдения необходимо проводить и за его пределами.

В процессе выполнения самостоятельной работы формируются следующие, предусмотренные Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС-3), компетенции:

ОК-4 Компетенция самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность учиться).

ОК-7 Владение культурной безопасностью и риск-ориентационным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.

ПК-1 Способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

ПК-8 Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей.

ПК-12 Способность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики.

РАЗДЕЛ I. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) является правовым процессом, обязательным при разработке любого крупного проекта.

Целью экологической оценки воздействия на окружающую среду является прогноз будущих последствий осуществления проекта. При анализе воздействий основное значение имеют степень нагрузки на окружающую среду и тенденции её изменения. В свою очередь, они зависят от длительности осуществления проекта и очередности ввода в строй его сооружений.

Важнейшей задачей ОВОС является уменьшение отрицательных и положительных воздействий намечаемой деятельности. Только анализируя достоинства и недостатки основных вариантов решений, ведущих к той же цели, можно обеспечить

оптимизацию будущих эколого-экономических и социальных изменений.

Именно это прогнозируемое состояние является той точкой отсчета, по отношению к которой должны оцениваться прогнозируемые изменения.

1. ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Состояние окружающей среды может меняться как в результате природных процессов, так в результате хозяйственной деятельности. Эти изменения могут сказаться как на физической величине наблюдаемых изменений, так и на значимости влияния намечаемой деятельности.

Прогноз естественной динамики состояния окружающей среды нередко оказывается трудоемкой задачей. Прямые наблюдения, необходимые для оценки этой динамики, могут потребовать значительных ресурсов и времени, иногда несоизмерно больших по сравнению с другими затратами. Поэтому на практике часто приходится искать компромисс между ограничением объемов исследований и снижением точности прогнозов при недостаточных рядах наблюдений.

2. ПОШАГОВАЯ СХЕМА АНАЛИЗА ВОЗДЕЙСТВИЯ

Прогноз воздействий обычно осуществляется по отдельным компонентам окружающей среды. Впоследствии может быть проведен анализ того, как изменения в различных средах могут взаимодействовать друг с другом, а также анализ общей значимости воздействия на окружающую среду по всем компонентам. Как правило, оцениваются воздействия на:

1. Воздушную среду
2. Водную среду (поверхностные воды)

3. Почвы и подземные воды
4. Шумовую обстановку
5. Экосистемы, растительный и животный мир
6. Ландшафт и визуальную обстановку
7. Социально-экономическую обстановку, в том числе здоровье населения
8. Культурно-историческое наследие

Кантер (Canter, L.W. 1996) рекомендует процедуру из шести шагов предсказания воздействий, оценки значимости и разработки мер по уменьшению воздействий по первым семи из этих компонент, приведенную на схеме 1 и в таблицах 1, 2, 3.

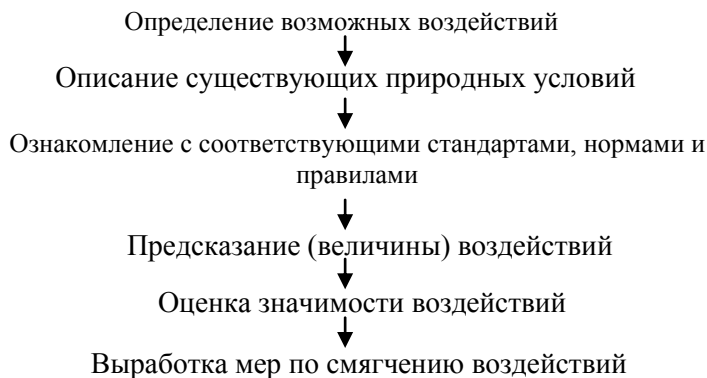


Рис.1 Пошаговая схема оценки воздействия

Таблица 1

Пошаговая процедура анализа воздействий

	Воздушная среда	Поверхностные воды	Почвы и подземные воды
Определение возможных воздействий	Определение типов и количества выбросов в атмосферу и их воздействий	Определение объемов водозабора и сбросов в водную среду, включая диффузные источники	Изъятие плодородного слоя, складирование отходов

	Воздушная среда	Поверхностные воды	Почвы и подземные воды
Описание существующих условий	Определение региона воздействия, описание существующих метеоусловий и уровня загрязнения воздушной среды	Оценка существующего стока, качества воды, типов водопользования	Водозабор из подземных источников, типы почв, землепользование, гидрология грунтовых и подземных вод, их использование
Ознакомление с существующими требованиями	ПДК по воздуху, инструкции по расчету рассеивания загрязнений	ПДК по воде, ограничения на водопользование	Ограничения на землепользование и использование подземных вод
Предсказание величин воздействия	Применение моделей массового баланса и моделей рассеивания	Метод массового баланса, модели разбавления, модели водных экосистем	Качественные методы (сходные проекты)
Оценка значимости воздействия	Сравнение воздействий со стандартами, определение возможного влияния на критические группы населения и уязвимые рецепторы экосистем и культурного наследия	Сравнение воздействий со стандартами, влияние на критические водные экосистемы и типы водопользования	Сравнение с требованиями по землепользованию и водопользованию из подземных источников, экспертная оценка критичности утраты почвы/площади
Определение и включение в проект мер по смягчению воздействия	Уменьшение неорганизованных выбросов, ограничение практики сжигания отходов, очистка выбросов и организованных источников, ограничения типов автомобилей/ двигателей/ применяемого топлива на дорогах	Схемы более эффективного водопотребления, сокращение неорганизованных стоков Предотвращение эрозии, очистные сооружения, организация сбора и очистки поверхностных стоков	Контроль эрозии, оборотное землепользование, рекультивация почв, эффективность водопотребления, гидроизоляция и другие меры для ограничения поступления загрязняющих веществ в подземные воды

Таблица 2

Пошаговая процедура анализа воздействий

	Шумовое загрязнение	Растительный и животный мир
Определение возможных воздействий	Шум во время строительства (типы строительной техники), шум во время эксплуатации (типы оборудования)	Изъятие земель, поступление токсикантов в экосистемы, шум и другое беспокойство, чужие виды (интродукция)
Описание существующих условий	Типичный уровень шума для данного вида местности, распределение населения	Списки биологических видов в районе воздействия, биоразнообразие, редкие виды, описание местообитаний, биотопов, экосистем и сукцессий
Ознакомление с существующими требованиями	Предельно-допустимые уровни шума, стандарты ВОЗ	Наличие ООПТ, особых мер по защите животных/растений
Предсказание величины воздействий	Модели распространения шума (разный уровень сложности)	Качественные методы (анализ местообитаний и воздействий на них намечаемой деятельности), количественные модели экосистем, анализ воздействия сходных проектов
Оценка значимости воздействия	Сравнение воздействия со стандартами, приемлемость уровня/типа шума для населения (по сходным проектам), влияние на экосистемы	Редкость видов, роль видов в экосистемах, уникальность экосистем, уязвимость/устойчивость экосистем, экономическая ценность видов
Определение и включение в проект мер по смягчению воздействия	Шумозащитные барьеры, график проведения строительных работ, стандарты на технику и оборудование, размещение объекта, проектирование сооружений	Предотвращение воздействий (например, буферные зоны), смягчение последствий (например, рекультивация и облесение)

Таблица 3

Пошаговая процедура анализа воздействий

	Социально-экономические воздействия
Определение возможных воздействий	Количество рабочих мест (строительство и эксплуатация), влияние на деловую активность, платежи из общественных фондов и поступления в эти фонды, изменения в землепользовании и последующей застройке, изменение недвижимости, влияние на санитарно-эпидемиологическую обстановку, контроль стихийных бедствий, влияние на коммунальные/муниципальные службы
Описание существующих условий	Определение региона влияния (например, административный район), сбор статистических данных по социально-экономической и демографической обстановке в регионе влияния
Ознакомление с существующими требованиями	Санитарно-гигиенические требования, требования по организации сетей водоснабжения, канализации
Предсказание величины воздействий	Описательные методы (количественные и качественные), экономические модели, воздействие сходных проектов, сравнение альтернатив развития
Оценка значимости воздействия	Сравнение с требованиями и стандартами, сравнение с географически усредненной для региона величиной, длительность, затронутое население, обратимость воздействий, оценка значимости для сообщества
Определение и включение в проект мер по смягчению воздействия	Зависят от типа воздействия. Могут включать меры по смягчению различных воздействий на окружающую среду, приводящих к последствиям социально-экономического характера. Могут также включать меры по улучшению работы коммунальных и муниципальных служб, взносы в местные бюджеты и т.д.

3 Альтернативы и мероприятия по смягчению воздействий

3.1. Альтернативы. Должны быть рассмотрены возможные альтернативы для намечаемой деятельности. Они, а также воздействия на окружающую среду при осуществлении каждой из них, должны быть описаны в документации. Выбор предпочтительного варианта должен быть обоснован, особенно если

ожидается, что выбранный вариант связан со значительным воздействием на окружающую среду.

3.1.1. Должны быть рассмотрены альтернативные варианты размещения проектируемого объекта, если это возможно. Должны быть рассмотрены основные преимущества и недостатки каждого варианта с точки зрения воздействий на окружающую среду, а также дано обоснование окончательного выбора месторасположения.

3.1.2. Должны быть рассмотрены различные варианты технологических процессов и организации производства, особенно в тех случаях, когда предлагаемый проект оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду. Для каждого варианта должны быть исследованы и описаны связанные с ним воздействия.

3.1.3. Если процесс экологической оценки проектов обнаруживает неожиданно сильные негативные воздействия, которые с трудом поддаются смягчению, следует вернуться к рассмотрению альтернатив, отвергнутых на предыдущих этапах.

3.2. Масштабы и эффективность мер по смягчению воздействия. Должны быть рассмотрены меры по смягчению каждого из значимых негативных воздействий. Должна быть обоснована эффективность предлагаемых мер.

3.2.1. Должна быть рассмотрена возможность принятия мер по смягчению каждого из значимых негативных воздействий. По возможности, меры по смягчению должны быть предусмотрены для каждого из таких воздействий. Должны быть оценены остаточные воздействия после применения этих мер и отмечены воздействия, для которых не запланировано мер по смягчению. Должны быть обоснованы невозможность или отсутствие необходимости в принятии таких мер (дальнейших мер в случае остаточного воздействия).

3.2.2. Методы смягчения воздействий могут включать внесение изменений в проект, в том числе замену определенных

процессов на альтернативные варианты, средозащитные мероприятия, компенсацию воздействий.

3.2.3. Должна быть четко описана степень эффективности предложенных методов смягчения воздействия. Если эффективность методов неясна или зависит от определенных предположений (организации планируемого производства, климатических условий и т.п.), это должно быть отмечено, и должно быть приведено обоснование сделанных предположений.

3.3. Обязательства по смягчению воздействий. На основе полученных оценок значимости готовятся предложения по мероприятиям для предотвращения или смягчения выявленных возможных неблагоприятных воздействий по основным вариантам инженерных, технологических, архитектурно-планировочных и прочих решений; анализируются их эффективность и возможность реализации. Заказчик должен принять на себя обязательство провести предполагаемые мероприятия по смягчению воздействий, а также описать, как он планирует проводить мероприятия.

3.3.1. В документации должно быть четко сформулировано стремление инициатора деятельности к осуществлению мер по смягчению предсказанных воздействий. Также должен быть приведен план осуществления этих мер на протяжении всего периода времени, в течение которого они необходимы.

3.3.2. Должна быть предложена программа мониторинга зоны воздействия реализованного проекта и проверки их соответствия прогнозам, сделанным в результате экологической оценки проектов. Должна быть предусмотрена возможность изменения (введения новых) мер по смягчению воздействий в случае возникновения неожиданных негативных воздействий. Масштаб программы мониторинга должен соответствовать вероятному масштабу и значимости отклонения воздействия от прогнозирувавшегося.

4. Представление результатов и доведение до сведения заинтересованных сторон.

4. Структура. Структура документации должна позволять читателю легко и быстро находить и воспринимать информацию. Должны быть указаны источники использованных данных.

4.1.1. Документация должна содержать ссылки на инструктивно-методические и нормативно-технические материалы, на основе которых она подготовлена.

4.1.2. Документ должен содержать введение, кратко описывающее проект, цели экологической оценки и пути их достижения.

4.1.3. Документ должен быть логично разбит на главы, местонахождение важной информации должно быть обозначено в содержании.

4.1.4. Каждая глава должна, в дополнение к основному тексту, включать краткое изложение её содержания и основных результатов соответствующего этапа исследований.

4.1.5. Если в тексте приводятся данные, выводы или нормативы качества из внешнего источника, в этом месте текста должна быть дана ссылка на источник. Полная ссылка должна быть приведена в списке использованных материалов или сноске.

4.2. Представление. Представление информации должно, по возможности, делать её полезной для принятия решений. В частности, она должна быть изложена языком, понятным для неспециалиста.

4.2.1. Информация должна быть представлена таким образом, чтобы её мог воспринимать неспециалист. Там, где это уместно, следует использовать таблицы, графики и т.п. Следует избегать излишнего потребления специальных терминов или усложненного изложения.

4.2.2. Специальные термины и аббревиатуры должны быть пояснены в основном тексте или в глоссарии. Наиболее важные

данные должны быть приведены и обсуждены в основном тексте (а не в приложениях).

4.2.3. Документ должен быть составлен как единое целое. В основной текст должен быть включены краткие обзоры приложений и дополнений.

4.3. Акценты. Информация должна быть представлена объективно, без искажений и предвзятости. Основное внимание должно быть уделено наиболее важным вопросам и проблемам.

4.3.1. Наибольшее внимание в тексте документа должно быть уделено наиболее значимым из возможных негативных воздействий, а также существенным положительным воздействиям на окружающую среду.

4.3.2. Документ должен отражать беспристрастную и сбалансированную позицию, без лоббирования какой-либо определенной точки зрения. Не должно быть сделано попыток смягчить восприятие негативных воздействий путем употребления эвфемизмов или облегченных эпитетов, таких как экологически чистая технология.

4.4. Краткое изложение выводов языком, понятным неспециалисту. Основные выводы оценки воздействия на окружающую среду и метод их получения должны быть ясно и кратко изложены языком, понятным неспециалисту.

4.4.1. Документ должен включать ясно написанное краткое изложение основных результатов оценки воздействия на окружающую среду, рассчитанную на неспециалиста. В этом разделе следует избегать специальных терминов, больших массивов данных и детальных научно-технических обоснований.

4.4.2. Краткое изложение должно затрагивать все основные вопросы, обсуждаемые в документации и содержать, как минимум, краткое описание проекта и окружающей среды, основных мер по смягчению воздействия, а также значительных остаточных воздействий. Также должно быть включено краткое объяс-

нение методов, при помощи которых были получены результаты и приведена оценка достоверности результатов.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ УЧАСТИЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

1. Информирование общественности. Общественность должна иметь доступ к информации о предполагаемом воздействии объекта на окружающую среду.

1.1. Основные материалы по оценке воздействия на окружающую среду должны быть доступны общественности.

1.2. Заказчик должен информировать общественность о намечаемой деятельности через средства массовой информации, встречи с общественностью и другими методами.

1.3. При организации общественной экологической экспертизы проекта заказчик должен выполнять требования законодательства РФ о представлении информации экспертной комиссии общественной экологической экспертизы.

2. Выявление общественного мнения на различных стадиях оценки воздействия.

2.1. Заинтересованная общественность должна быть корректно и явно определена заказчиком, её мнение выявлено и учтено при организации процесса оценки воздействия на окружающую среду и принятия проектных решений и решений по уменьшению воздействий.

2.2. На стадии планирования экологической оценки должны быть определены процедуры и механизмы для сбора мнений, замечаний и предложений от заинтересованной общественности. Для повышения эффективности этого процесса могут быть организованы встречи с общественностью, семинары, дискуссионные группы и т.п.

2.3. Мнение общественности должно быть определено с помощью адекватных методов и документировано заказчиком.

3. Учет мнения общественности. Документация должна объяснять, каким образом выявленное заказчиком общественное мнение повлияло на принятие проектных решений или решений по уменьшению воздействий.

4. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ, НА КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ОБРАЩАТЬ ВНИМАНИЕ ЭКСПЕРТУ-ЭКОЛОГУ ПРИ РАССМОТРЕНИИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА РАЗРАБОТКУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Как уже отмечалось, комплекс воздействующих факторов и нарушений геологической среды зависит в первую очередь от способов разработки месторождений. Применительно к каждому из них рекомендуется анализировать следующие аспекты.

Открытый способ отработки (карьеры, разрезы, дражные полигоны, карты извлечения торфа):

- документы о горном и земельном отводе;
- учет ценности отводимых земель;
- рациональные способы размещения отдельных объектов инфраструктуры предприятия в целях экономии земель;
- загрязнение окружающей среды (воздуха, вод, почв) при взрывных и добычных работах, влияние ударной волны и звукового воздействия на окружающую природную среду;
- влияние взрывных работ на близлежащие техногенные объекты;
- оптимальные углы наклона бортов карьеров и разрезов;
- способы размещения отвалов;
- размещение шламо- и хвостохранилищ, гидроотвалов;
- снятие поверхностного плодородного и потенциально плодородного слоя почвы, условия его хранения и дальнейшего использования;

- дренажные работы и сброс карьерных вод с учетом их минерализации, условия и направление их отведения, возможность загрязнения поверхностных вод;

- влияние водоотлива на запасы и химизм подземных вод, а также на гидрологический режим поверхностных водотоков и водоемов (водность, скорость течения и др.) в зоне воздействия предприятия;

- активизация существовавших геологических и возникновение техногенных процессов в период эксплуатации месторождения (особенно в местах развития многолетнемерзлых пород);

- техногенный ландшафт, преобразование рельефа;

- использование вскрышных пород;

- рекультивация (земель, почв, водных объектов) и её виды;

- организация ведомственного экологического мониторинга в пределах зоны влияния техногенеза и контрольная сеть за ее пределами (время развития наблюдательной сети, характер и режим наблюдений, продолжительность наблюдений и контроля после ликвидации работ).

Подземный способ отработки (шахты, рудники, штольни, подземная газификация углей):

-документы о горном и земельном отводе;

-изменение физико-механических свойств массивов горных пород, их напряженного состояния;

-возможные изменения температуры пород массива;

-размещение терриконов, отвалов;

-формирование техногенного ландшафта;

-законтурное водопонижение, гидрохимическая и бактериологическая характеристики водоотлива, способы очистки, условия и места отведения, возможная утилизация; прогноз возможного загрязнения водных объектов по трассе отведения и сброса техногенных вод;

-проветривание подземных выработок (степень очистки от пыли и газов, возможное загрязнение атмосферы);

–развитие выветривания пород, их разрушения и разуплотнения, возникновение гравитационных процессов (осыпей, оползней, обвалов);

–изменение рельефа - просадки, провалы, мульды сдвижения (возможные меры борьбы: закладка выработанного пространства, расчетные целики, комбинированные методы отработки);

–шахтный водоотлив (количество и химсостав);

–загрязнение и истощение запасов подземных вод; воронки депрессии;

–отстойники, шламо- и хвостохранилища, пыление и золовый;

–противофильтрационные мероприятия, меры борьбы с пылением;

–формирование техногенного ландшафта;

–развитие эрозионных процессов (особые условия в районах развития многолетнемерзлых пород);

–специфика рекультивации;

–особенности локального (ведомственного) и регионального мониторинга.

–скважинная отработка месторождений (добыча жидких и газообразных углеводородов, пресных и минеральных вод, подземное растворение и подъем солей, подземное выщелачивание);

–обоснование размера землеотвода отраслевыми инструкциями, требованиями и имеющимися документами на горный и земельный отводы;

–обвалование площадки вокруг буровой установки с целью предупреждения распространения загрязнения;

–условия хранения химических реагентов, бурового раствора;

–земляные шламовые амбары и возможность организации без амбарного бурения; способы рекультивации земляных амбаров;

–мероприятия по сбору отработанного бурового раствора для повторного использования;

–способы использования и места утилизации шламов (полигоны в случае токсичности выбуренных пород);

–токсичность применяемого бурового раствора (нефтяная или водная основа, наличие различных добавок и т.д.);

–возможности перетоков между различными водоносными горизонтами (нарушение герметичности обсадной колонны труб и цемента за ней, дефекты неликвидированных скважин и т.д.);

–загрязнение атмосферы при буровых работах (выбросы от дизельных установок, бульдозеров и других механизмов, дежурные факелы);

–прогноз возможного изменения термодинамических условий геологической среды (для регионов развития многолетне-мерзлых пород);

–расчеты прогнозируемого прогибания перекрывающих толщ пород месторождения и соответствующего оседания поверхности;

–прогнозирование процессов подтопления, заболачивания, за-озеренности из-за оседания поверхности;

–прогноз изменения геодинамических условий региона вследствие интенсивного отбора флюидов из продуктивных и водоносных горизонтов и возможности возникновения техногенных землетрясений;

–рекультивация земель, занимаемых инфраструктурой по добыче полезного ископаемого.

При добыче углеводородов (дополнительно к перечисленному выше):

–время испытания параметров продуктивного пласта на факеле (возможности уменьшения длительности горения факела до 1—2 суток);

–пластовое давление на глубине залегания продуктивного пласта и температура обрабатываемого углеводорода;

–наличие примесей сероводорода, углекислого газа и других токсичных компонентов в добываемых углеводородах, пластовых водах;

–способы поддержания пластового давления (использование попутных пластовых вод и количество используемых дополнительно водных ресурсов территории

Раздел II. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

2.1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Геоэкологическая экспертиза предпроектных и проектных материалов проводится с целью оценки их полноты и достоверности, наличия в них данных о прогнозируемом влиянии проектируемых объектов на геологическую среду и возможных геоэкологических последствиях этого влияния.

В ходе геоэкологической экспертизы необходимо дать оценку достаточности видов и объемов исследовательских работ и методики их проведения.

При геоэкологической экспертизе должны быть оценены фактические материалы и выводы о произошедших и прогнозируемых изменениях геологической среды (как техногенных, так и естественных):

–загрязнение подземных вод (химическое, бактериальное, радиоактивное, тепловое);

–изменение режима и баланса подземных вод;

–изменение состояния горных пород и формирование техногенных отложений;

–активизации и развитию экзогенных геологических процессов;

- изменение геокриологических условий;
- изменение сейсмичности территории.

Геозкологическая экспертиза по своему содержанию должна представлять проверку наличия в представленных на экспертизу материалах следующих данных:

- о характере проектируемого объекта;
- о видах воздействия объекта на геологическую среду (механическое разрушение массива горных пород, статические и динамические нагрузки, тепловое, химическое или биогенное загрязнение почв, горных пород и подземных вод, водоотбор или сброс вод в подземные водоносные горизонты и др.);
- о местах воздействия и площади его влияния;
- о величинах и характере воздействия (разовые, периодические, постоянные, аварийные), возможности их дальнейшего возрастания;
- о защитных или благоприятных для воздействия особенностях геологической среды (строение, состояние, свойства);
- об однородности геологической среды;
- о влиянии возможных изменений геологической среды на другие компоненты окружающей среды (поверхностные воды, растительность и др.);
- о состоянии инженерных сооружений на оцениваемой территории;
- о профилактических и защитных мерах воздействия на геологическую среду;
- об экономических и социальных потерях в случаях
- о предполагаемых изменениях геологической среды.

При этом геозкологическая экспертиза должна оценить полноту перечисленных выше данных и достоверность сделанных по ним выводов.

В случаях, если в процессе экспертизы обнаруживается отсутствие или неполнота по оцениваемым позициям, а также в

случаях, когда выводы в проектных материалах оказываются спорными, эти материалы возвращаются на доработку.

2.1.1. Оценка загрязнения подземных вод

При прогнозируемой оценке влияния объекта на загрязнение и истощение подземных вод, отражаемой в проектной документации, должны рассматриваться следующие вопросы:

- количество и состав отходов (жидких, твердых и газодымовых) при функционировании предприятия или воздействии сельскохозяйственных угодий;
- условия очистки, отведения и складирования жидких и твердых отходов;
- характеристика приемников жидких и твердых отходов;
- природная защищенность подземных вод от проникновения загрязняющих веществ;
- загрязнение атмосферного воздуха, снежного покрова и почвенного слоя вследствие "вторичного" загрязнения подземными водами;
- наличие водозаборов подземных вод в радиусе до 5-7 км от промплощадки и земляных приемников отходов (с указанием их производительности, качества воды, расстояния до промплощадки, времени эксплуатации);
- наличие наблюдаемых скважин на грунтовые воды вблизи промплощадки и в радиусе 3-5 км от нее (с указанием глубины скважин, расстояния, качества воды в них);
- оценка существующего состояния подземных вод и его возможного изменения, прогноз распространения загрязнения по водоносному горизонту;
- предложения по профилактическим и специальным защитным мерам (создание сети наблюдаемых скважин для контроля за состоянием подземных вод, принятие мер по предотвраще-

нию утечек с промплощадки и из коллекторов промышленной канализации);

- сооружение защитного водозабора для откачки загрязненных подземных вод, создание водоохраной зоны и др.;
- анализ возможности подземного захоронения наиболее загрязненных и трудно очищаемых стоков в глубокие горизонты.

2.1.2. Оценка режима и баланса подземных вод

В разделе, посвященном рассмотрению прогнозируемой оценки изменения режима подземных вод, должны быть рассмотрены следующие вопросы:

- установление техногенных и природных факторов, оценка их роли в развитии подтопления и осушения территории, преобразовании ландшафтов (включая биоту);
- оценка реакции подземных вод и водовмещающей среды на воздействие народно-хозяйственного объекта;
- определение степени инерционности режима подземных вод на воздействие природных и техногенных факторов;
- оценка исходного (до техногенного) режима подземных вод и прогноз его изменения;
- оценка потенциальной подтопляемости территорий, возможных сроков и масштаба техногенного подъема подземных вод и истощения водоносных горизонтов;
- оценка достаточности наблюдательной сети и ее технического состояния, продолжительности наблюдений, репрезентативности исходной информации;
- прогноз техногенных изменений режима подземных вод;
- оценка социальных и экономических последствий техногенного изменения режима подземных вод;
- предложения по превентивным и специальным мерам защиты территории и подземных водных объектов.

2.1.3. Оценка изменений состава, состояния, свойств горных пород и формирование техногенных отложений

В разделе геоэкологической экспертизы о составе, состоянии и свойствах пород должны быть рассмотрены и проанализированы следующие позиции:

- характеристика изучения состава, состояния и свойств горных пород, попадающих в сферу воздействия проектируемых инженерно-хозяйственных мероприятий, а также их изменчивости по разрезу и площади;

- состав и интенсивность техногенных факторов (механических, химических и др.), влияющих на изменение состояния и свойств горных пород и формирование техногенных отложений;

- характер и степень изменения состояния и свойств горных пород под воздействием техногенных факторов (уплотнение, разуплотнение, просадочность, тиксотропное разжижение, развитие пластических деформаций, изменение прочности и деформируемости и т.д.);

- состав, свойства и распространение техногенных отложений, сформированные ранее осуществленными инженерно-хозяйственными мероприятиями, прогноз их дальнейших изменений;

- наличие или возможность загрязнения горных пород вредными веществами (свинец, цинк, медь, ртуть, кадмий, мышьяк, молибден, селен, бериллий), нефтепродуктами, пестицидами, радионуклидами и другими; мероприятия по предупреждению загрязнения.

2.1.4. Прогнозируемая оценка экзогенных геологических процессов

В разделе, посвященном ЭГП, должны быть рассмотрены следующие позиции:

- предрасположенность оцениваемой территории к развитию и активизации ЭГП;
- характеристика имеющихся на территории проявлений ЭГП;
- характеристика взаимодействий ЭГП с инженерными сооружениями и развитие ЭГП в сфере взаимодействия инженерных сооружений с геологической средой;
- факторы (природные и техногенные), обуславливающие развитие и активизацию ЭГП на рассматриваемой территории;
- воздействия проектируемого (эксплуатируемого) объекта, прямые и косвенные, способные привести к активизации ЭГП;
- границы и масштабы возможного развития ЭГП;
- особенности технологии строительства или эксплуатации народно-хозяйственных объектов, влияющие на активизацию ЭГП;
- рекомендации по профилактическим и защитным мерам.

2.1.5. Оценка геокриологических условий

В разделе, посвященном геокриологическим условиям, должны быть рассмотрены следующие позиции:

- характеристика морфологии мерзлой толщи, распространение мерзлых пород (сплошное, прерывистое, островное);
- положение кровли мерзлых пород непосредственно под слоем сезонного оттаивания или пониженное, в последнем случае - глубина залегания кровли;
- температура многолетнемерзлых пород;
- состав и строение мерзлых пород (включая криогенное строение);
- физические свойства мерзлых пород - влажность, льдистость, плотность;

- наличие залежеобразующих льдов, их геометрическая характеристика, глубина залегания кровли, свойства мерзлых пород над кровлей залежеобразующего льда;
- глубина сезонного оттаивания грунтов в естественных условиях;
- способ использования грунтов в качестве основания сооружения;
- оценка зоны влияния на геологическую среду общего освоения территории вокруг сооружения;
- прогноз криогенных процессов в зоне прямого и опосредованного влияния сооружения;
- прогноз развития криогенов и химического оттаивания мерзлых пород;
- рекомендации и природозащитные мероприятия.

2.2. ПРОВЕДЕНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ВОДОЗАБОРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Подземные воды являются неотъемлемой частью водных ресурсов окружающей природной среды. Они широко используются в народном хозяйстве для водоснабжения, орошения земель и обводнения пастбищ, для лечебных целей (минеральные воды), а также как сырье для извлечения ценных компонентов (промышленные воды) и для теплофикации (теплоэнергетические воды). Особенно велико значение пресных подземных вод, являющихся основным источником водоснабжения населения.

Подземные воды как источник водоснабжения имеют ряд преимуществ перед поверхностными. Они, как правило, характеризуются более высоким качеством, лучше защищены от загрязнения и испарения, их ресурсы в значительно меньшей степени зависят от сезонных и многолетних изменений климата, нередко подземные воды могут быть получены в непосред-

ственной близости от потребителя. Водозаборы подземных вод можно вводить в эксплуатацию постепенно, по мере роста потребностей. Все эти обстоятельства, из которых важнейшим является лучшее качество и повышенная защищенность подземных вод по сравнению с поверхностными, предопределили в последнее время существенный рост использования подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Учитывая перспективу расширения использования подземных водозаборов, в департаменте Государственной экологической экспертизы Минприроды России подготовлены настоящие рекомендации.

2.2.1. Источники загрязнения подземных вод и защищенность водоносных горизонтов

Изменение качества подземных вод связано с поступлением в водоносный горизонт различных загрязняющих веществ, которые делают подземные воды частично или полностью не пригодными для использования их по целевому назначению. Источники загрязнения бывают точечные и площадные. По характеру появления и последствиям различают четыре вида загрязнения подземных вод: бактериальное, химическое, радиоактивное, тепловое.

Бактериальное загрязнение возникает при попадании в эксплуатируемый водоносный горизонт различного рода бактерий и вирусов.

Источниками бактериального загрязнения являются преимущественно инфильтраты хозяйственно-бытовых и сельскохозяйственных отходов, поступающие в подземные воды на участках их складирования, полей фильтрации, скотных дворов, поглощающих скважин, неисправной канализационной сети и т.д.

Химическое загрязнение – наиболее распространенный вид загрязнения подземных вод. Основными источниками такого загрязнения являются промышленные стоки, поступающие в водоносные горизонты из отстойников, накопителей, шламо- и хвостохранилищ, из поверхностных водотоков, а также шахтные и рудничные воды. Химическое загрязнение возникает и за счет распространения загрязняющих веществ из районов скопления твердых промышленных отходов, участков складирования и хранения нефтепродуктов, сырья готовой химической продукции, и сельскохозяйственных угодий, обрабатываемых удобрениями и ядохимикатами, за счет подтока к водозаборным сооружениям загрязненных поверхностных вод или высокоминерализованных подземных вод.

Радиоактивное загрязнение связано с работой предприятий атомной промышленности (прежде всего при авариях), разработкой месторождений радиоактивных элементов (водоотлив, отвалы, хвостохранилища), с проведением ядерных взрывов, захоронением отходов и сбросом радиоактивных сточных вод в недра земли.

Тепловое загрязнение проявляется в повышении температуры подземных вод сверх установленных норм. Этот вид загрязнения может сопровождаться изменением химического состава подземных вод. Из-за интенсивного теплообмена с горными породами тепловое загрязнение в больших объемах проявляется редко. Происходит оно в основном под влиянием отработанных тепловых вод ГРЭС и АЭС, на площадях промышленной и городской застройки и обычно сопровождается химическим загрязнением.

Вопросы загрязнения подземных вод тесно связаны с их защищенностью, так как чем выше степень защищенности подземных вод, тем меньше они подвержены процессам загрязнения.

Под защищенностью водоносного горизонта от загрязнения понимается его перекрытость, в первую очередь слабопроницаемыми отложениями. Защищенность зависит от многих факторов, условно разделенных на три группы:

1) природные – наличие в геологическом разрезе слабопроницаемых отложений, перекрывающих водоносный горизонт, их мощность, фильтрационные и сорбционные свойства, соотношение уровней исследуемого и вышележащих водоносных горизонтов;

2) техногенные – условия нахождения загрязняющих веществ на поверхности земли (накопители, шламохранилища, сброс на поля фильтрации) и определяемая этими условиями интенсивность проникновения загрязняющих веществ в подземные воды;

3) физико-химические – специфические свойства загрязняющих веществ, их миграционная способность, сорбируемость, время распада, свойства (в том числе токсичность) образуемых метаболитов, взаимодействие загрязняющих веществ с породами и подземными водами.

К надежно защищенным и защищенным могут быть отнесены только напорные водоносные горизонты, перекрытые выдержанным и достаточно мощным водоупором, когда его (их) уровни превышают уровни вышележащего водоносного горизонта, содержащего загрязненные воды, и в процессе водоотбора указанное соотношение уровней сохраняется.

Приоритетным фактором защищенности является природный фактор: слабопроницаемые породы с $K_{\phi} = 0,1$ м/сут (глины, суглинки, супеси, глинистые пески значительной мощности).

Техногенные факторы защищенности можно свести к двум случаям:

1) хранение сточных вод в промышленных бассейнах (накопители, шламохранилища, сбросные пруды с надежными искус-

ственными экранами при относительно стабильной высоте столба сточных вод);

2) сброс сточных вод на поверхность с относительно постоянным расходом и соответственно постоянной фильтрацией через подстилающую толщу (сброс сточных вод на поля фильтрации, орошение сельскохозяйственных массивов сточными водами).

Из физико-химических факторов наибольшее значение имеют время распада (время, за которое загрязняющее вещество разлагается и теряет свои токсические свойства) и взаимодействие загрязняющих веществ с сорбирующими породами (геохимические барьеры).

Так, сравнивая время фильтрации с временем распада загрязняющего вещества, можно прийти к выводу, достигает оно уровня подземных вод или не достигает за время своего срока "живучести", а следовательно, защищены подземные воды от этого вещества или нет. При этом по мере продвижения загрязняющее вещество сорбируется (поглощается) породой. Степень поглощения зависит как от свойств самого вещества, так и от свойств породы. Взаимодействие загрязняющих веществ с породами сказывается и на фильтрационных свойствах пород, особенно слабопроницаемых. Экспериментально установлено, что проницаемость глин по отношению к минерализованным хлоридным растворам значительно выше, чем по отношению к пресной воде, а при фильтрации через них нагретых вод с температурой 60–80°C, их проницаемость может быть в несколько раз выше, чем при фильтрации вод с температурой 20°C.

2.2.2. Основные вопросы, рассматриваемые при государственной экологической экспертизе проектной документации на строительство водозаборов подземных вод

Эксперту-экологу, целесообразно оценить правильность выбора источника водоснабжения и его местоположение (с точ-

ки зрения наличия вблизи него источников загрязнения и их возможного влияния на качество подземных вод). Указанные вопросы регламентируются ГОСТ 17.1.3.03.-77 "Правила выбора и оценка качества источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения".

Особое внимание эксперта-эколога должно быть обращено на следующие моменты и их отражение в проекте:

а) наличие утвержденных в ГКЗ или ТКЗ эксплуатационных запасов подземных вод;

б) качество воды;

в) область питания эксплуатируемого водоносного горизонта;

г) наличие в проектной документации водозабора проекта зон санитарной охраны;

д) анализ последствий эксплуатации водозабора (оценка воздействия на окружающую среду; оценка влияния фактических и потенциальных источников загрязнения горизонта подземных вод.

а) Величина эксплуатационных запасов утверждается в Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации или территориальных комиссиях по запасам (ТКЗ), подчиняющихся Роскомнедра.

При экспертизе проектов следует обращать внимание на то, чтобы ТКЗ не превышали своих полномочий. В ТКЗ утверждаются эксплуатационные запасы месторождений питьевых и технических вод, предназначенных для централизованного водоснабжения районных, центров, поселков городского типа, совхозов и колхозов; для водоснабжения небольших промышленных предприятий с дополнительной или общей потребностью в воде до 15 тыс. м³/сут; для орошения земель и обводнения пастбищ с потребностью в воде (в пересчете на круглогодичный водоотбор) до 25 тыс. м³/сут.

Эксплуатационные запасы утверждаются в соответствии с "Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод". Классификация подразумевает подразделение на разведанные эксплуатационные запасы - категории А, В и С₁; предварительно оцененные ресурсы С₂ и прогнозные ресурсы Р. Проектирование водозабора допускается только на запасах категорий А, В и частично С.

б) Качество воды. Качество подземных вод хозяйственно-питьевого водоснабжения должно удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая", а в случае несоответствия этим требованиям могут быть рекомендованы мероприятия по улучшению качеству воды согласно СНиП 2.04.-84.

Допустимые концентрации в воде веществ, не вошедших в ГОСТ 2874-82, не должны превышать нормы, установленные органами здравоохранения для источников централизованного водоснабжения. Перечень указанных выше веществ для каждого региона определяется по согласованию с органами Госсанэпиднадзора. Требования к качеству воды для технического водоснабжения и орошения определяются соответствующими государственными и отраслевыми стандартами, техническими условиями.

Следует обратить внимание на то, что в разделе, посвященном оценке воздействия, должен быть дан прогноз изменения качества воды под воздействием природных или (и) антропогенных факторов при длительной эксплуатации водоносного горизонта.

в) Область питания эксплуатируемого водоносного горизонта. Область питания водоносного горизонта является важным районом с экологической точки зрения, так как, по сути дела, это площадь выхода водовмещающих проницаемых пород водоносного горизонта на поверхность. Эта область, как правило, располагается на наиболее высоких отметках вне пределов проектируемого водозабора. Подземные воды области питания не

обладают напором и имеют непосредственную связь с атмосферой. Область питания может быть отдалена от водозабора на многие километры. На этом участке не должны располагаться экологически опасные объекты и любое строительство должно вестись со строгим соблюдением природоохранных мер. (Водный кодекс Российской Федерации. М., 1995. ст. 102.)

г) Наличие в проекте зон санитарной охраны. Организация зон санитарной охраны относится к природоохранным мероприятиям. Цель природоохранных мероприятий на водозаборных участках – предотвращение проникновения загрязняющих веществ в водоносные горизонты. Проект создания зон санитарной охраны является обязательной составной частью проекта водозабора.

В соответствии с "Положением об охране подземных вод" (М., 1984) предусматривается организация зоны санитарной охраны (ЗСО), состоящей из трех поясов, в которых осуществляются специальные мероприятия, исключающие возможность поступления загрязнений в водоносный горизонт в районе водозаборного сооружения.

Первый пояс строгого режима. Граница пояса устанавливается на расстоянии 30 м от водозаборных сооружений при использовании естественно защищенных подземных вод и не менее 50 м при эксплуатации незащищенных межпластовых вод. Для береговых (инфильтрационных) водозаборов, расположенных на расстоянии менее 150 м от реки, в границы первого пояса включается вся территория между рекой и водозаборным сооружением.

Границы второго и третьего поясов устанавливаются обычно гидродинамическим расчетом.

Граница второго пояса определяется исходя из условия, что если за его пределами через зону аэрации или непосредственно в водоносный горизонт поступает микробное загрязне-

ние, то оно не должно достигать водозаборного сооружения ни при каких условиях. Средняя величина зоны составляет 1-1,5 км.

Граница третьего пояса определяется исходя из условия, что если за его пределами в водоносный пласт поступает химическое загрязнение, оно или не достигает водозаборного сооружения, или достигает его не ранее расчетного времени, которое должно быть больше времени эксплуатации водозабора, принимаемого обычно равным 25-60 годам. Средняя величина зоны составляет 3-5 км, достигая иногда 10 км.

д) Анализ последствий эксплуатации водозабора (оценка воздействия его строительства и эксплуатации на окружающую среду). Согласно Инструкции по применению "Положения о порядке лицензирования пользования недрами" к участкам недр, предоставляемым для добычи подземных вод (п. 3.4.1), завершением первого этапа лицензирования является окончательная геологическая экспертиза запасов подземных вод и согласование проекта разработки, обязательным разделом которого является оценка воздействия на окружающую среду и который должен быть согласован с органами Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации (экологическая экспертиза). Это относится как к одиночным скважинам, так и групповым водозаборам (об одиночных скважинах - п. 8.4.1 указанной выше Инструкции).

В данном разделе должен быть дан прогноз изменений как в окружающей природной среде под воздействием длительной эксплуатации водоносного горизонта проектируемым водозаборным сооружением, так и в самом водоносном горизонте: изменение качества воды, истощение запасов, изменение дебита за счет кольматации под воздействием антропогенных факторов.

К основным последствиям эксплуатации, возникающим под влиянием интенсивного водоотбора и связанного с ним снижения уровня в эксплуатируемом водоносном горизонте, относятся следующие изменения гидрогеологических, гидродина-

мических и геодинамических условий, оказывающих, как правило, негативное влияние на различные компоненты окружающей среды.

1. Снижение уровней подземных вод и связанные с ним негативные явления:

2. Угнетение растительности, осушение болот, уменьшение влажности пород в зоне аэрации и изменение влагооборота в почво-грунтах;

3. Осушение колодцев и родников.

Позитивные явления при снижении уровня подземных вод:

- усиление питания подземных вод за счет сокращения испарения и активизация перетока из других водоносных горизонтов;

- улучшение состояния переувлажненных земель.

2. Уменьшение и даже периодическое прекращение речного стока за счет сокращения естественной разгрузки подземных вод, а также изъятия части транзитного стока на инфильтрацию. При этом наблюдается сокращение поверхностного стока, уменьшение "живого" сечения реки (глубины и ширины), возможное ухудшение работы береговых водозаборов у водохранилищ и озер за счет снижения уровня воды в них.

3. Оседание земной поверхности под влиянием депрессионного уплотнения и вторичной консолидации слабо уплотненных горных пород.

4. Развитие карстово-суффозионных процессов в породах с за-кольматированных древним карстом.

5. Возможный подток минерализованных вод из нижележащих водоносных горизонтов или загрязненных вод от очагов загрязнения за счет изменения гидродинамической обстановки при эксплуатации водозабора.

2.2.3. Искусственное восполнение запасов подземных вод

Искусственное подпитывание подземных вод (ИППВ) представляет собой ряд специальных инженерно-технических мероприятий по осуществлению дополнительного питания подземных вод, направленных на увеличение производительности водозаборных сооружений и их бесперебойной эксплуатации.

В настоящее время это один из методов защиты подземных вод от истощения и значительного загрязнения (за счет разбавления).

Метод искусственного подпитывания может быть использован в следующих целях:

1) для увеличения запасов намечаемого к эксплуатации водоносного горизонта, ресурсы которого недостаточны для удовлетворения заданной потребности;

2) для увеличения производительности действующих водозаборов;

3) для доведения до требуемых норм отдельных показателей качества подземных вод (минерализация, жесткость, железо) путем смешения их с поступающими с установки ИППВ более чистыми подземными водами;

4) для накопления в эксплуатируемом водоносном горизонте необходимого количества воды в сезоны года с обильным поверхностным стоком, с последующим ее использованием в засушливые периоды или в периоды промерзания рек (подземные водохранилища);

5) для повышения защитных свойств водоносных горизонтов от загрязнения и засоления за счет разбавления;

6) для поддержания требуемого санитарного уровня подземных вод на глубине, необходимой для сохранения определенных экологических условий.

Источником искусственного подпитывания подземных вод в основном служат поверхностные воды. При соблюдении необходимых требований к качеству воды как источника подпиты-

вания могут быть использованы различные дренажные воды, получаемые из других подземных горизонтов. Для осуществления ИППВ сооружаются системы искусственного подпитывания в состав которых входят: сооружения для забора воды из источника пополнения, сооружения для предварительной водоподготовки, сооружения через которые производится подача воды в пласт.

В зависимости от типа сооружения способы искусственного подпитывания делятся на две основные группы: а) распределительной свободной инфильтрации (бассейны, инфильтрационные площадки) преимущественно для искусственного пополнения грунтовых вод, б) сосредоточенной напорной фильтрации (скважины, колодцы, шахты) для напорных водоносных горизонтов. Для осуществления ИППВ составляют самостоятельный проект, который так же как и проекты водозаборов проходит государственную экологическую экспертизу.

2.3. МОНИТОРИНГ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Комплексное рациональное изучение и освоение (теория, методология, стадии, технологии, средства и др.) минеральных ресурсов, равно как и другое многообразие форм и масштабов использования доступной человеческой деятельности в области Земли, имеет смысл лишь при включении в него системы активных мероприятий, направленных на сохранение и улучшение геологической среды как одной из подсистем окружающей природной среды.

Под мониторингом геологической среды следует понимать изменения происходящие в ней техногенных и природных процессов, их моделирование и прогнозирование, разработку технологий управления этими процессами.

Информация о состоянии геологической среды и происходящих в ней естественных и техногенных процессах является средством для разработки технологий управления негативными процессами в геологической среде. Характер и объем информации о состоянии геологической среды определяется задачей её изучения. В то же время появление возможностей получения новых видов информации позволяет изучать более тонкую структуру процессов в геологической среде, разрабатывать более совершенные технологии управления ими.

Мониторинг геологической среды предполагает:

- определение основных компонентов геологической среды (горные породы, подземные воды, природные газы и микроорганизмы);

- обоснование показателей, состояния (физическое, физико-химические свойства, химический состав и др.) компонентов геологической среды, необходимых и достаточных для изучения происходящих в ней процессов;

- обоснование требований к измерению показателей состояния компонентов геологической среды, необходимых для исследования происходящих в ней процессов, их моделирования и прогнозирования (чувствительность, точность, восприимчивость и др.);

- метрологическое обеспечение измерений показателей состояния геологической среды (стандартные образцы состава, свойств и др.), вопросы стандартизации, нормативное обеспечение;

- обоснование измерительных комплексов (систем) многоуровневого исследования геологической среды;

- разработку информационного обеспечения подсистемы;

- разработку моделей процессов в геологической среде, моделирование процессов, их прогнозирование;

- создание основ геоэкологической экспертизы проектов (методов и средств) освоения геологической среды;

- разработку технологий управления процессами в геологической среде.

Мониторингу геологической среды предшествует комплексная работа по изучению выбранного геосистемного объекта, составлению карт, построению необходимых моделей, осуществлению оценки и предварительного прогноза с целью получить всесторонние представления о данном объекте для разработки программы мониторинга.

Необходимо выделять объект мониторинга геологической среды, используя системный подход и учитывая различные цели этого объекта и все внешние воздействия. За его элементы принимаются геологические тела определенного уровня. Его функционирование представляется в виде совокупности геологических процессов, протекающих в физическом времени. Эволюция объекта должна изучаться в геологическом времени.

При разработке программы мониторинга геологической среды прежде всего необходимо создать концептуальную модель объекта на основе сбора и обобщения информации, характеризующей геологическое строение, развитие геологических процессов и процессов в сопредельных средах, экологическую ситуацию в пределах выбранной территории. На основании этой модели следует составить перечень показателей, описывающих состояние геологической среды, осуществить выбор методов и средств измерения и наблюдения, объединение их в единый комплекс.

Для построения концептуальной модели следует использовать ориентированные графы, отражающие все взаимосвязи между различными процессами, протекающими в геосистемном объекте. Для определения значимости каждого процесса нужно использовать обсчет матриц, реализуемый на ЭВМ. Ранжируя процессы по их значимости, вероятности появления, по величине экономического ущерба, составим их приоритетный ряд. Наиболее важным из них уделить особое внимание при произ-

водстве наблюдений и измерений. В целях оптимизации исследований следует осуществить типизацию геологической среды, с тем, чтобы закономерности, установленные на одних участках территории, экстраполировать на аналогичные участки. В целях формализации данных о воздействиях на геологическую среду нужно осуществить типизацию техногенных источников по природе их влияния, интенсивности, локализации в пространстве.

Для описания состояния геологической среды следует составить перечень показателей согласно построенному ранее приоритетному ряду процессов. В их список должны быть включены показатели, отражающие геодинамические процессы, гидрогеологическую, геохимическую и радиоэкологическую обстановку, состояние массивов пород, а также ряд показателей, характеризующих взаимодействие почв, поверхностных вод, биоты и атмосферы с геологической средой. Состав этого списка зависит от геологических условий и особенностей техногенного воздействия и определяется для каждого объекта отдельно. В зависимости от структурной организации объектов исследований следует выделять следующие показатели:

а) показатели геохимического фона для сред апробирования, получаемые при фоновом мониторинге на глобальном, региональном и локальном уровне;

б) показатели экологически предельно-допустимых вариаций геохимических и физико-химических свойств геологической среды, гарантирующие её устойчивость во времени;

в) предельно-допустимые концентрации (ПДК) элементов и их соединений, обеспечивающие нормальное функционирование биосферы и деятельность человека;

г) эталонные аналитические показатели – набор стандартных образцов представительных объектов в средах апробирования и перечень регламентированных средств. Однако для оценки состояния геологической среды всегда должны производиться

ся измерения температуры, влажности, плотности грунтов, положения уровней водоносных горизонтов, определение химического состава поверхностных и подземных вод и газов, а также параметров негативных экзогенных геологических процессов (карст, обвалы, оползни, эрозия и др.).

Для определения значений показателей, исходя из их перечня, нужно осуществить выбор методов и средств. Выбор следует производить согласно принципу комплексирования геологических, геофизических и геохимических методов. В основу выбора должны быть положены также экономичность методов, уровень их информативности, соответствующий принятому масштабу исследований, точность измерений не ниже ПДК.

Выбранные методы и средства должны составить единую геоэкологическую информационно-измерительную систему. В одном регионе должны функционировать несколько таких систем, согласно числу выбранных объектов. Полученная от них информация должна передаваться в региональный вычислительный центр. Пространственная организация информационно-измерительной системы должна основываться на принципе ключевых (эталонных) участков и створов в зависимости от характера изменчивости геологических условий территории. Режимные наблюдения осуществляются в зависимости от временной изменчивости того или иного параметра.

2.4. ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Назовите цель и задачи экологической оценки воздействия на окружающую среду?
2. На какие компоненты окружающей среды осуществляется прогноз воздействий?
3. Пошаговая процедура анализа воздействий.

4. Назовите критерии оценки качества документации по ОВОС и их содержание?
5. Как происходит информирование и участие общественности в процессе ОВОС?
6. Какие компоненты окружающей среды и особенности природных условий необходимы к рассмотрению при экологической оценке ядерных объектов?
7. Какие изменения происходят в основных составляющих компонентов геологической среды (горные породы, подземные и поверхностные воды, рельеф и почвы) при разработке полезных ископаемых?
8. Какие неблагоприятные процессы и явления могут возникнуть при разработке полезных ископаемых?
9. Какие аспекты рекомендуется анализировать при открытом способе отработки полезных ископаемых?
10. Какие аспекты рекомендуется анализировать при подземном способе отработки полезных ископаемых?
11. Какие аспекты рекомендуется анализировать при скважинной отработке месторождений полезных ископаемых?
12. Перечислите основную цель и задачи проведения геоэкологической экспертизы?
13. Какие вопросы необходимо рассмотреть при прогнозируемой оценке влияния объекта на загрязнение и истощение подземных вод?
14. Что необходимо осветить в разделе, посвященном прогнозируемой оценке экзогенных геологических процессов?
15. Какие особенности территории должны быть рассмотрены в разделе, посвященном оценке геокриологических условий?
16. Назовите виды и источники загрязнения подземных вод?
17. От каких факторов зависит защищенность водоносного горизонта от загрязнения?

18. Какие типы водоносных горизонтов могут быть отнесены к защищенным?

19. Какой природный фактор является приоритетным фактором защищенности?

20. Что представляет собой искусственное подпитывание подземных вод (ИППВ) и для каких целей может быть использован этот метод?

21. Что понимается под мониторингом геологической среды для целей геоэкологической экспертизы?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Питулько, В.М. Экологическая экспертиза: Учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений / В.К. Донченко, В.М. Питулько, В.В. Растоскуев и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с.

Дополнительная литература

1. Голицин, А.Н. Инженерная геоэкология: Учебник / А.Н. Голицин. – М.: Издательство Оникс, 2007. – 368 с.: ил.

2. Питулько В.М. Экологическая экспертиза: Учеб. пособие для студ. Высш.учеб. заведений / В.М. Питулько, В.К. Донченко, Н.Д. Сорокин и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 475 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Раздел I. Оценка воздействия на окружающую среду....	4
1. Динамика состояния окружающей среды.....	5
2. Пошаговая схема анализа воздействия.....	5

3. Критерии оценки качества организации участия общественности в процессе экологической оценки.....	14
4. Основные аспекты, на которые необходимо обращать внимание эксперту-экологу при рассмотрении проектной документации на разработку полезных ископаемых.....	15
Раздел II. Геоэкологическая экспертиз.....	9
1. Основные направления проведения геоэкологической экспертизы проектной документации.....	19
2. Проведение геоэкологической экспертизы проектной документации на строительство водозаборов подземных вод	25
3. Мониторинг геологической среды для целей геоэкологической экспертизы.....	36
4. Вопросы, выносимые на итоговый контроль знаний по дисциплине.....	40
Список рекомендуемой литературы.....	42