

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Т. И. Караваева, В. П. Тихонов

# ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА

## ЭКСПЕРТИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

*Допущено методическим советом  
Пермского государственного национального  
исследовательского университета в качестве  
учебного пособия для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки магистров  
«Геология»*



Пермь 2019

УДК 502/504(075.8)  
ББК 20.1я73  
К21

**Караваяева Т. И., Тихонов В. П.**

К21 Экологическое проектирование и экспертиза: экспертиза результатов инженерных изысканий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. И. Караваяева, В. П. Тихонов; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2019. – 1,20 Мб; 98 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/ekologicheskoe-proektirovanie-i-ekspertiza.pdf>. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-7944-3399-9

Учебное пособие содержит курс лекций и задания для практических работ по дисциплине «Экологическое проектирование и экспертиза» по разделу «Экспертиза результатов инженерных изысканий», направленные на формирование у студентов комплекса профессиональных компетенций по подготовке технических отчетов по инженерно-экологическим изысканиям с учетом требований государственной экспертизы.

Предназначено для студентов геологического факультета направления подготовки 05.04.01 Геология (магистратура), а также для широкого круга специалистов, деятельность которых связана с инженерными изысканиями и решением экологических задач проектирования.

**УДК 502/504(075.8)**  
**ББК 20.1я73**

*Издается по решению ученого совета геологического факультета  
Пермского государственного национального исследовательского университета*

*Рецензенты:* кафедра геологии нефти и газа ПНИПУ (зав. кафедрой, д-р геол.-минер. наук, профессор **В. И. Галкин**);  
заведующий кафедрой строительных технологий Пермского ГАТУ, канд. геол.-минер. наук **В. А. Березнев**

ISBN 978-5-7944-3399-9

© ПГНИУ, 2019  
© Караваяева Т. И., Тихонов В. П., 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Тема 1</b>	Требования законодательства РФ и нормативных документов к результатам инженерно-экологических изысканий . . . . .	4
<b>Тема 2</b>	Особенности экспертизы результатов инженерно-экологических изысканий. Типичные ошибки изысканий . . . . .	20
<b>Тема 3</b>	Методические основы составления основных разделов технических отчетов по инженерно-экологическим изысканиям . . . . .	43
<b>Тема 4</b>	Инженерно-экологические изыскания как основа экологического проектирования . . . . .	67
<b>Практическая работа 1</b>		
	Разработка раздела проекта «Мероприятия по охране окружающей среды с оценкой воздействия» . . . . .	82
<b>Практическая работа 2</b>		
	Разработка основных разделов технического отчета по инженерно-экологическим изысканиям . . . . .	86
<b>Практическая работа 3</b>		
	Экспертная оценка инженерно-экологических изысканий под газопровод высокого давления вдоль ул. Братская . . . . .	92
	<b>Список литературы</b> . . . . .	95

## **Тема 1. Требования законодательства РФ и нормативных документов к результатам инженерно-экологических изысканий**

*Законодательные и нормативные документы РФ определяют основные принципы проведения инженерных изысканий и требования к их результатам. Экспертиза инженерных изысканий проводится на соответствие этим документам.*

Инженерно-экологические изыскания выполняются для экологического обоснования планируемой деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических последствий. Под экологическим обоснованием понимается совокупность доводов (доказательств) и научных прогнозов, позволяющих оценить экологическую опасность намечаемой хозяйственной и иной деятельности для экосистем (природных территориальных комплексов) и человека. Неблагоприятные экологические последствия планируемой деятельности будут происходить в зоне воздействия сооружения. Подготовка проектной документации, а также строительство, реконструкция объектов капитального строительства в соответствии с такой проектной документацией не допускаются без выполнения соответствующих инженерных изысканий (ч. 1 в ред. ФЗ от 03.07.2016 № 373-ФЗ).

В соответствии с ч. 1 ст. 15 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ результаты инженерных изысканий должны быть достоверными и достаточными для установления проектных значений параметров и других проектных характеристик здания или сооружения, а также проектируемых мероприятий по обеспечению его безопасности. Пункт 8.1.1. СП 47.13330.2012 требует обеспечить при проведении инженерно-экологических изысканий достоверность и достаточность полученных материалов для оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

В состав изысканий входят основные виды исследований: маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, оценка состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения почв и растительного покрова, изучение животного мира, прогноз возможных изменений природных систем.

После вступления в силу с 1 июля 2017 г. свода правил 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96» изыскателям в своей работе необходимо руководствоваться обязательными пунктами СП 47.13330.2012 и добровольными пунктами свода правил 2016 г. Такова официальная позиция Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Применение СП 47.13330.2016 для проектирования и проведения государственной экспертизы техническим регламентом не предусмотрено. Постановлением правительства РФ от 26 декабря 2014 г. № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на **обязательной основе** обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями на 7 декабря 2016 г.), перечислены обязательные пункты, регламентирующие выполнение инженерно-экологических изысканий. К ним относятся следующие пункты: 8.2.2, 8.2.3, 8.3.2, 8.3.3, 8.4.2, 8.4.3, 8.5.1-8.5.4.

Пункт 8.2.2. Задание для обоснования документов территориального планирования дополнительно к пункту 4.12 должно содержать следующие требования и сведения:

- назначение документа территориального планирования;
- сведения о местоположении и границах территориального планирования;
- предварительные сведения по схемам территориального планирования;
- сведения о планах и программах комплексного социально-экономического развития муниципального образования (при их наличии);

- требования к прогнозу изменений природных и техногенных условий и оценке риска от природных и техногенных процессов.

К заданию предоставляются материалы ранее выполненных экологических, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследований (заключений), имеющихся в органах исполнительной власти.

Пункт 8.2.3. Программа инженерно-экологических изысканий для обоснования документов территориального планирования, как правило, содержит:

- краткую природно-хозяйственную характеристику объекта территориального планирования;

- анализ официальной информации о состоянии окружающей среды и экологических ограничениях природопользования, содержащейся в информационных системах, фондах инженерных изысканий, органах государственной власти, профильных научно-исследовательских институтов и др., относительно достаточности исходной информации для подготовки документов территориального планирования;

- предварительные сведения о районах ранее выявленного загрязнения окружающей среды;

- предварительные сведения о районах, на которые распространяются основные экологические ограничения природопользования, определенные законодательством Российской Федерации;

- ориентировочный перечень проектируемых и перспективных особо охраняемых природных территорий и сведения о планируемых районах их предполагаемого размещения;

- ориентировочный перечень участков, перспективных для обнаружения объектов археологического наследия, и сведения о районах их размещения;

- перечень основных возможных воздействий, которые могут быть оказаны при строительстве объектов капитального строительства повышенного уровня ответственности и автомобильных и железных дорог общего пользования федерального значения, и относящихся к ним транспортных

инженерных сооружений, с указанием размеров зон возможного влияния таких объектов на состояние окружающей среды (по объектам-аналогам);

- методические подходы к оценке уязвимости природных комплексов объекта территориального планирования к основным прогнозируемым воздействиям.

Пункт 8.3.2. Задание по инженерно-экологическим изысканиям для оценки и принятия технико-экономических решений относительно выбора площадки нового строительства или варианта трассы дополнительно к пункту 4.12 должно содержать:

- сведения о расположении конкурентных вариантов размещения объекта (или расположения выбранной площадки);

- объемы изъятия природных ресурсов (водных, лесных, минеральных), площади изъятия земель (предварительное закрепление, выкуп в постоянное пользование и т.п.), плодородных почв и др.;

- сведения о существующих и проектируемых источниках и показателях вредных экологических воздействий (расположение, предполагаемая глубина воздействия, состав и содержание загрязняющих веществ, интенсивность и частота выбросов и т.п.);

- сведения о возможных аварийных ситуациях, типах аварий, залповых выбросах и сбросах, возможных зонах и объектах воздействия, мероприятиях по их предупреждению и ликвидации;

- сведения о ранее выполненных инженерно-экологических изысканиях и исследованиях, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследованиях (заключениях) с приложением их результатов (при их наличии у застройщика или технического заказчика);

- основные требования к оценке воздействия на окружающую среду проектируемого объекта.

Пункт 8.3.3. Программа инженерно-экологических изысканий для оценки и принятия решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы дополнительно к пункту 4.15 должна содержать:

- краткую природно-хозяйственную характеристику района размещения объекта, в том числе сведения о существующих и проектируемых источниках воздействия (качественные и, при их наличии, количественные характеристики);

- данные об экологической изученности района изысканий;

- обобщение результатов ранее выполненных инженерно-экологических изысканий и исследований, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследований (заключений);

- сведения о зонах особой чувствительности к предполагаемым воздействиям и наличии особо охраняемых природных территорий и иных природоохранных ограничений природопользования;

- обоснование предполагаемых границ зоны воздействия (особенно по экологически опасным объектам) и, соответственно, границ территории изысканий;

- обоснование состава и объемов изыскательских работ.

Пункт 8.4.2. Задание по инженерно-экологическим изысканиям для подготовки проектной документации дополнительно к пункту 8.3.2 должно содержать:

- сведения о принятых конструктивных и объемно-планировочных решениях с выделением потенциальных загрязнителей окружающей среды, мест возможного размещения отходов, типе и размещении сооружений инженерной защиты территории;

- общие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов (вид и количество используемого сырья и топлива, их источники и экологическая безопасность, высота дымовых труб, объемы оборотного водоснабжения, сточных вод, газоаэрозольных выбросов, система очистки и др.);

- данные о видах, количестве, токсичности, системе сбора, складирования и утилизации отходов;



- сведения о ранее выполненных инженерно-экологических изысканиях и исследованиях, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследованиях (заключениях) с приложением их результатов (если имеются у застройщика или технического заказчика) и результатов оценки воздействия проектируемого объекта на окружающую среду.

Пункт 8.4.3. Программа инженерно-экологических изысканий дополнительно к пункту 8.3.3, как правило, должна содержать:

- границы территории изысканий, определяемые ожидаемыми воздействиями проектируемого объекта на окружающую среду;

- обоснование состава и объемов инженерно-экологических работ и оценку возможности и целесообразности их сочетания с работами других видов инженерных изысканий, сведения о точках наблюдений и маршрутных наблюдениях;

- указания по методике выполнения отдельных видов работ, составу и точности определяемых параметров состояния окружающей среды;

- обоснование принимаемых методов прогноза и моделирования и организации экологического мониторинга (при необходимости).

Пункт 8.5.1. Состав и содержание технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий и исследований для обоснования документов территориального планирования определяется природно-техногенными условиями и заданием, содержащим состав необходимой отчетной документации для обоснования разрабатываемой документации, и дополнительно к пункту 4.18 включает в себя следующие разделы.

- **Введение** – назначение и уровень разрабатываемых документов. Обоснование выполненных работ и основные задачи, краткие данные о территории планирования. Сроки проведения и методы исследований, состав исполнителей и др.

- **Изученность экологических условий** – наличие материалов специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и организаций, проводящих экологические исследования и

мониторинг окружающей природной среды, а также материалов инженерно-экологических изысканий прошлых лет; данные по объектам-аналогам, функционирующим в сходных ландшафтно-климатических и геолого-структурных условиях, аналитическое обобщение перечисленных материалов с учетом срока давности и достоверности приведенных в них материалов.

- **Краткая характеристика природных и техногенных условий** – климатические и ландшафтные условия, включая региональные особенности местности (урочища, фации, их распространение), освоенность (нарушенность) местности, заболачивание, опустынивание, эрозия, особо охраняемые территории (статус, ценность, назначение, расположение), а также геоморфологические, гидрологические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

- **Почвенно-растительные условия:**

- **почвенный покров** – описание типов и подтипов почв, их площадного распространения, агрохимических свойств, оценка пригодности для целей рекультивации;

- **растительность** – описание преобладающих типов зональной растительности, основных растительных сообществ и установленного статуса и режима их охраны, агроценозов, донной растительности (макрофитобентос), фитопланктона (в водных объектах), а также перечень, сведения о состоянии и характеристика местообитаний редких, уязвимых и охраняемых видов растений.

- **Животный мир** – основные данные о видовом составе, обилии видов, распределении по местообитаниям, путях миграции, тенденциях изменения численности, особо охраняемых, особо ценных и особо уязвимых видов и системе их охраны.

- **Хозяйственное использование территории** – структура земельного фонда, традиционное природопользование, инфраструктура, виды мелиораций, данные о производственной и непроизводственной сферах, основных источниках загрязнения.

- **Социально-экономические условия** – численность, занятость и уровень жизни населения, демографическая ситуация, медико-биологические условия и заболеваемость.

- **Объекты культурного наследия** – наличие в пределах района размещения объектов капитального строительства и в зоне их влияния объектов, поставленных на охрану, а также выявленных объектов культурного наследия, в том числе объектов, обладающих признаками объектов культурного наследия, их охранных зон и сведений об установленных ограничениях на ведение хозяйственной деятельности.

- **Современное экологическое состояние района изысканий** – комплексная (ландшафтная) характеристика, оценка состояния компонентов природной среды, наземных и водных экосистем и их устойчивости к техногенным воздействиям и возможности восстановления; данные по радиационному, химическому и другим видам загрязнений атмосферного воздуха, почв, донных отложений, поверхностных и подземных вод; данные о санитарно-эпидемиологическом состоянии компонентов природной среды; сведения об источниках водоснабжения и защищенности подземных вод, наличии зон санитарной охраны источников водопользования и санитарно-защитных зон (разрывов), особо охраняемых природных территорий, месторождений полезных ископаемых, скотомогильников и биотермических ям, свалок и полигонов ТБО.

- **Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды** содержит оценку возможного влияния проектируемых объектов на комплексное развитие территории, характеристики зон с особыми условиями использования территорий, перечень и характеристику основных факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

- **Рекомендации и предложения** по предотвращению и снижению неблагоприятных техногенных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды.

- **Графические приложения к обоснованию схемы территориального планирования** содержат:

- карту-схему территориального планирования с выделением: особо охраняемых природных территорий (с учетом функционального зонирования), участков размещения объектов культурного наследия и их охранных зон, водоохраных зон, категорий защитности лесов, особо ценных земель, участков скопления на миграциях видов птиц и млекопитающих, а также ценных промысловых и охотничьих видов с указанием путей и периода их миграции, участков и периода нереста ценных промысловых видов рыб, зон санитарной охраны источников водоснабжения;

- карты-схемы экологических опасностей с выделением существующих и захороненных свалок, скотомогильников, выявленных загрязнений почв, донных грунтов, подземных и поверхностных вод, санитарно-защитных зон и разрывов, действующих объектов и предприятий; территорий, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Пункт 8.5.2. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для проектной документации по оценке и принятию решений относительно выбора площадки нового строительства или варианта трассы дополнительно к пункту 8.5.1 должен содержать следующие разделы и сведения.

- **Введение** – обоснование выполненных инженерных изысканий, включая результаты территориального планирования, их задачи, краткие данные о проектируемом объекте, с указанием технологических особенностей производства, виды и объемы выполненных изыскательских работ и исследований, сроки проведения и методы исследований, состав исполнителей и др.

- **Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды** – оценка возможного влияния планируемых для размещения объектов местного значения муниципального района на

комплексное развитие соответствующей территории, основные характеристики и местоположение объекта, характеристики зон с особыми условиями использования территорий, перечень и характеристика основных факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе на межселенных территориях.

- **Анализ возможных непрогнозируемых последствий строительства и эксплуатации объекта** (при возможных залповых и аварийных выбросах и сбросах загрязняющих веществ и др.).

- **Предложения к программе экологического мониторинга.**

- **Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных антропогенных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды.**

- **Заключение** – основные выводы по результатам выполненных инженерно-экологических изысканий, рекомендации для принятия проектных решений и решений по охране окружающей среды, результаты оценки воздействия проектируемого объекта на окружающую среду, а также обоснования необходимости выполнения дальнейших изысканий.

- **Графические приложения** в зависимости от решаемых задач должны содержать:

- карту фактического материала;
- карту (схему) современного экологического состояния;
- карту прогнозируемого экологического состояния;
- карту экологического районирования;
- геоэкологические карты и схемы зоны воздействия объекта и прилегающей территории с учетом возможных путей миграции, аккумуляции и выноса загрязняющих веществ;
- другие графические материалы в соответствии с программой работ (ландшафтные, почвенные, геоботанические, зоологические, лесо- и землеустроительные карты и др.).

Графическая документация (экологические или ландшафтно-экологические карты) современного и прогнозируемого состояния изучаемой территории для проектной документации для территорий жилой застройки должны, как правило, составляться в масштабах - 1:5000-1:500, на незастроенные районы - 1:50000-1:5000, на морских участках - 1:1500000-1:1000.

Пункт 8.5.3. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для проектной документации нового строительства дополнительно к пунктам 8.5.1 и 8.5.2 должен содержать следующие разделы и сведения.

- **Современное экологическое состояние территории** – уточненные характеристики химического, физического, биологического и других видов загрязнения природной среды; сведения о реализованных мероприятиях по инженерной защите и их эффективности.

- **Особо охраняемые природные территории и другие экологические ограничения природопользования** – сведения о существующих, проектируемых и перспективных особо охраняемых природных территориях (категория, значение, цель создания, основные объекты охраны, оценка современного состояния природных комплексов, местоположение), их охранных (буферных) зонах, местах массового обитания редких и охраняемых таксонов растений и животных, включая водно-болотные угодья и ключевые орнитологические территории, объектах всемирного культурного и природного наследия, особо ценных землях, защитных лесах и особо защитных участках лесов, запретных для добычи (вылова) водных биоресурсов в районах промысла, водоохраных зонах и прибрежных защитных полосах, зонах санитарной охраны, санитарно-защитных зонах и др.

- **Прогноз возможных неблагоприятных последствий** - уточнение, при необходимости, на основании прогнозных расчетов и моделирования характеристик ожидаемого загрязнения окружающей природной среды (по компонентам), уточнение границ, размеров и конфигурации зоны влияния, а

также районов возможного распространения последствий намечаемой деятельности, включая последствия возможных аварий.

Пункт 8.5.4. При инженерных изысканиях для проектной документации реконструкции или сноса (демонтажа) объектов в технический отчет следует включать дополнительно к пунктам 8.5.1-8.5.3 следующие разделы и сведения:

- об изменениях природной и техногенной среды за период эксплуатации объекта;
- показатели загрязненности утилизируемых или перемещаемых грунтов в процессе реконструкции или сноса (демонтажа) объекта;
- рекомендации по реконструкции объекта или его сносе (демонтаже), корректирующие мероприятия по охране окружающей среды.

Новый Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018) в числе основных принципов градостроительной деятельности установил обеспечение безопасности и благоприятных условий для жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений.

Федеральным законом от 31.12.2005 г. № 210-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации» впервые на законодательном уровне введено понятие «результаты инженерных изысканий» (подп. «а» п. 17 ст. 1). Это обусловлено особой важностью данного понятия, поскольку результаты инженерных изысканий подлежат государственной экспертизе, передаются в информационную систему обеспечения градостроительной деятельности.

Статья 47 Градостроительного кодекса РФ «Инженерные изыскания для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства» устанавливает обязательность инженерно-экологических изысканий (ИЭИ), однако в настоящее время повсеместно отсутствует должный надзор за проведением полной программы таких

изысканий, не проводится анализ фондовой информации, разделы ОВОС базируются на неполной или устаревшей информации по экологическому и геологическому мониторингу. То есть отсутствуют основания для разработки полного раздела ОВОС в составе проектной документации, а, следовательно, не достигается основная цель изысканий – обеспечить качественную разработку проектной документации.

Инженерные изыскания являются видом строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории, составление прогнозов взаимодействия техногенных объектов с окружающей средой, необходимых для разработки проектных решений относительно такой территории. В соответствии со ст. 15 «Общие требования к результатам инженерных изысканий и проектной документации» федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (ред. от 02.07.2013) результаты инженерных изысканий должны быть достоверными и достаточными для установления проектных значений параметров и других проектных характеристик здания или сооружения, а также проектируемых мероприятий по обеспечению его безопасности. Расчетные данные в составе результатов инженерных изысканий должны быть обоснованы лицом, выполняющим инженерные изыскания, а результаты изысканий должны содержать прогноз изменения расчетных значений в процессе строительства и эксплуатации здания или сооружения. Результаты изысканий оформляются в виде технического отчета в соответствии с ГОСТ 21-301-2014 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям».

Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий, состав, объем и методы их выполнения устанавливаются с учетом требований технических регламентов программой инженерных изысканий, разработанной на основе задания застройщика или технического заказчика, в зависимости от вида и назначения объектов капитального строительства, их конструктивных



особенностей, технической сложности и потенциальной опасности, стадии архитектурно-строительного проектирования, а также от сложности топографических, инженерно-геологических, экологических, гидрологических, метеорологических и климатических условий территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция объектов капитального строительства; степени изученности указанных условий (п. 5 ст. 47 Градостроительного кодекса РФ).

Инженерные изыскания должны быть обеспечены необходимыми исходно-разрешительными документами, установленными законодательными и иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации, в том числе техническими и градостроительными регламентами.

Заказчик работ составляет задание по выполнению инженерно-экологических изысканий.

В задании не допускается устанавливать состав и объем работ, методику и технологию их выполнения, за исключением заданий для отдельных видов работ для субподрядных организаций исполнителя.

Состав инженерных изысканий, объемы, методики и технологии работ, необходимые и достаточные для выполнения задания, определяет и обосновывает исполнитель инженерных изысканий в программе работ.

Программа изысканий разрабатывается исполнителем и является его внутренним документом. Программа инженерно-экологических изысканий должна содержать:

- границы территории изысканий;
- обоснование состава и объемов работ, сведения о пунктах наблюдений и маршрутах обследований;
- указания по методике выполнения отдельных видов работ, составу и точности определяемых параметров состояния окружающей среды;
- обоснование принимаемых методов прогноза и организации мониторинга.

Обоснование и выбор территории проведения инженерно-экологических изысканий относятся к важнейшим задачам исследований и определяют качество и представительность результатов, необходимые и достаточные виды и объемы работ, размещение пунктов наблюдений на основных путях миграции, ареалах и потоках рассеяния и аккумуляции веществ-загрязнителей, соотношение степени ожидаемого воздействия и устойчивости выбранной территории. Методическое обоснование выбора территории инженерно-экологических изысканий следует проводить на геосистемной основе.

Фондовые материалы о состоянии компонентов природной среды для оценки динамики изменения экологической обстановки используют независимо от срока давности их получения. Однако, если для принятия конкретных проектных решений используют результаты инженерных изысканий, превышающие сроки давности, необходимо выполнить рекогносцировочные обследования и контрольные работы для подтверждения их пригодности. Возможность использования результатов инженерно-экологических изысканий прошлых лет приведена в табл. 8.1 СП 47.13330.2016.

В ч. 5 ст. 49 Градостроительного кодекса РФ определяется предмет экспертизы, которым является оценка соответствия:

1) проектной документации требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности;

2) проектной документации результатам инженерных изысканий;

3) результатов инженерных изысканий требованиям технических регламентов.

Предусмотренные законодательством государственные экспертизы (экологическая и градостроительная) проводятся в отношении не только проектной документации и результатов инженерных изысканий на объекты капитального строительства, указанные в ч. 6.1 ст. 49 Градостроительного

кодекса РФ, но и проектной документации на следующие объекты, указанные в ч. 6.2 ст. 49 Градостроительного кодекса РФ:

- особо опасные, технически сложные и уникальные объекты;
- объекты обороны и безопасности, строительство и реконструкцию которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения.

Таким образом, основной законодательной и нормативной документацией, обосновывающей выполнение инженерных изысканий, является:

- Технический регламент о безопасности зданий и сооружений от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013);
- Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018);
- СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

## **Тема 2. Особенности экспертизы результатов инженерных изысканий. Типичные ошибки изысканий**

*Основное внимание уделяется особенностям проведения экспертизы, не отраженным в руководящих документах. Формирование личностных отношений с экспертами позволяет в рабочем порядке решать возникающие вопросы. По результатам анализа замечаний государственной экспертизы рассматриваются типичные ошибки, допущенные изыскателями при проведении изысканий, и варианты устранения этих замечаний.*

Необходимость проведения государственной экологической экспертизы определена Федеральным законом от 23.11.1995 № 174-ФЗ и Положением об организации и проведении экспертизы, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 (далее Положение).

Результаты инженерных изысканий отдельно или совместно с проектной документацией подлежат государственной экспертизе. Особенности проведения экспертизы отражены в Административном регламенте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по организации и проведению государственной экологической экспертизы федерального уровня от 06.05.2014 № 204. Экспертиза, которая осуществляет внешний контроль за качеством проведенных работ, выполняется специально уполномоченным органом и включает несколько основных этапов.

Положение определяет порядок организации и проведения в Российской Федерации государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (далее – государственная экспертиза); порядок определения размера платы за проведение государственной экспертизы, а также порядок взимания этой платы.

Применяемые в настоящем Положении понятия означают следующее:

«заявитель» – заказчик, застройщик или уполномоченное кем-либо из них лицо, обратившиеся с заявлением о проведении государственной экспертизы;

«организации по проведению государственной экспертизы», которые обязаны:

а) разъяснять бесплатно по запросам заинтересованных лиц порядок проведения государственной экспертизы;

б) принимать меры по обеспечению сохранности документов, представленных для проведения государственной экспертизы, а также по неразглашению проектных решений и иной конфиденциальной информации, которая стала известна этой организации в связи с проведением государственной экспертизы.

Организация по проведению государственной экспертизы не вправе участвовать в осуществлении архитектурно-строительного проектирования и (или) инженерных изысканий.

Государственной экспертизе подлежат проектная документация объектов капитального строительства и результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, за исключением случаев, указанных в пунктах 6 – 8 настоящего Положения.

Не подлежат государственной экспертизе проектная документация и результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, в отношении следующих объектов капитального строительства:

а) отдельно стоящие жилые дома с количеством этажей не более 3, предназначенные для проживания одной семьи (объекты индивидуального жилищного строительства);

б) жилые дома с количеством этажей не более 3, состоящие из не более 10 блоков, каждый из которых предназначен для проживания одной семьи, имеет общую стену (общие стены) без проемов с соседним блоком или соседними

блоками, расположен на отдельном земельном участке и имеет выход на территорию общего пользования (жилые дома блокированной застройки);

в) многоквартирные дома с количеством этажей не более 3, состоящие из не более 4 блок-секций, в каждой из которых находятся несколько квартир и помещения общего пользования и каждая из которых имеет отдельный подъезд с выходом на территорию общего пользования;

г) отдельно стоящие объекты капитального строительства с количеством этажей не более 2, общая площадь которых составляет не более 1500 м<sup>2</sup> и которые не предназначены для проживания граждан и осуществления производственной деятельности;

д) отдельно стоящие объекты капитального строительства с количеством этажей не более 2, общая площадь которых составляет не более 1500 м<sup>2</sup>, которые предназначены для осуществления производственной деятельности и для которых не требуется устанавливать санитарно-защитные зоны или требуется устанавливать санитарно-защитные зоны в пределах границ земельных участков, на которых расположены такие объекты.

Не подлежат государственной экспертизе проектная документация и результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, в случаях, когда не требуется получения разрешения на строительство, а именно в следующих случаях:

а) строительство гаража на земельном участке, предоставленном физическому лицу для целей, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности, или строительство на земельном участке, предоставленном для ведения садоводства, дачного хозяйства;

б) строительство, реконструкция объектов, не являющихся объектами капитального строительства (киосков, навесов и других);

в) строительство на земельном участке строений и сооружений вспомогательного использования;

г) изменение объектов капитального строительства и (или) их частей, если такое изменение не затрагивает конструктивные и другие характеристики их

надежности и безопасности и не превышает предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции, установленные градостроительным регламентом.

Государственная экспертиза проектной документации не проводится в отношении проектной документации объектов капитального строительства, ранее получившей положительное заключение государственной экспертизы проектной документации и применяемой повторно (далее – типовая проектная документация), или модификации такой проектной документации, не затрагивающей конструктивных и других характеристик надежности и безопасности объектов капитального строительства.

В случае если строительство объекта капитального строительства будет осуществляться с использованием типовой проектной документации или модификации такой проектной документации, результаты инженерных изысканий подлежат государственной экспертизе независимо от того, что государственная экспертиза проектной документации не проводится.

К полномочиям государственного учреждения, подведомственного Федеральному агентству по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, относится организация и проведение государственной экспертизы в отношении следующих видов объектов капитального строительства:

а) объекты, строительство, реконструкцию и (или) капитальный ремонт которых предполагается осуществлять на территориях 2 и более субъектов Российской Федерации;

б) объекты, строительство, реконструкцию и (или) капитальный ремонт которых предполагается осуществлять в исключительной экономической зоне Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации;

в) объекты обороны и безопасности, иные объекты, сведения о которых составляют государственную тайну (за исключением объектов, государственная экспертиза в отношении которых отнесена указами Президента Российской Федерации к полномочиям федеральных органов исполнительной власти);

г) объекты культурного наследия (памятники истории и культуры) федерального значения (при проведении капитального ремонта в целях их сохранения);

д) особо опасные и технически сложные объекты;

е) уникальные объекты (за исключением объектов, в отношении которых государственная экспертиза отнесена до 2011 г. к полномочиям органа исполнительной власти г. Москвы).

К особо опасным и технически сложным объектам относятся:

а) объекты использования атомной энергии, в том числе ядерные установки, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ;

б) гидротехнические сооружения первого и второго классов, устанавливаемые в соответствии с законодательством Российской Федерации о безопасности гидротехнических сооружений;

в) линейно-кабельные сооружения связи и сооружения связи, определяемые в соответствии с законодательством Российской Федерации;

г) линии электропередачи и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением 330 киловольт и более;

д) объекты космической инфраструктуры;

е) аэропорты и иные объекты авиационной инфраструктуры;

ж) объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования;

з) метрополитены;

и) морские порты, за исключением морских специализированных портов, предназначенных для обслуживания спортивных и прогулочных судов;

к) автомобильные дороги общего пользования федерального значения и относящиеся к ним транспортные инженерные сооружения;

л) опасные производственные объекты, на которых:

- получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества в количестве, превышающем предельное. Такие объекты и предельное количество опасных



веществ указаны соответственно в приложениях 1 и 2 к Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (далее – Федеральный закон);

- используется оборудование, указанное в п. 2 приложения 1 к Федеральному закону;
- получают расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов;
- ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях;
- используются стационарно установленные канатные дороги и фуникулеры.

К уникальным объектам относятся объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрена одна из следующих характеристик:

- а) высота более 100 м;
- б) пролеты более 100 м;
- в) наличие консоли длиной более 20 м;
- г) заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 10 м;
- д) наличие конструкций и конструкционных систем, в отношении которых применяются нестандартные методы расчета с учетом физических или геометрических нелинейных свойств либо разрабатываются специальные методы расчета.

Для проведения государственной экологической экспертизы, в том числе повторной, объектов, указанных в подпунктах 7.1 и 7.3 ст. 11 Федерального закона «Об экологической экспертизе», заявитель представляет:

- а) заявление, содержащее информацию о наименовании объекта государственной экологической экспертизы, подробную опись материалов, представляемых на государственную экологическую экспертизу, согласно приложению 3 к административному регламенту;

б) документацию, подлежащую государственной экологической экспертизе и содержащую материалы оценки воздействия объектов, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий, на соответствующую особо охраняемую природную территорию, в случае проведения государственной экологической экспертизы объектов, указанных в подпункте 7.1 ст. 11 Федерального закона «Об экологической экспертизе»;

в) документацию, подлежащую государственной экологической экспертизе и содержащую материалы оценки воздействия искусственных земельных участков на окружающую среду, в случае проведения государственной экологической экспертизы объектов, указанных в подпункте 7.3 ст. 11 Федерального закона «Об экологической экспертизе».

Предоставление государственной услуги включает в себя следующие административные процедуры:

- прием и регистрация заявления и материалов заявителя;
- рассмотрение заявления и представленных материалов;
- формирование и направление межведомственных запросов;
- подготовка и издание приказа об организации и проведении государственной экологической экспертизы;
- проведение государственной экологической экспертизы;
- выдача заключения государственной экологической экспертизы.

## **Проверка документов, представленных для проведения государственной экспертизы**

Организация по проведению государственной экспертизы в течение 3 рабочих дней со дня получения от заявителя документов, указанных в пунктах 13 – 15 Положения, осуществляет их проверку. Срок проведения проверки в отношении объектов, указанных в п. 9 Положения, не должен превышать 10 рабочих дней.

В срок, указанный в п. 21 Положения, заявителю представляется (направляется) проект договора с расчетом размера платы за проведение государственной экспертизы, подписанный со стороны организации по проведению государственной экспертизы, либо мотивированный отказ в принятии документов, представленных для проведения государственной экспертизы, или указанные документы должны быть возвращены без рассмотрения.

Основаниями для отказа в принятии проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, представленных на государственную экспертизу, являются:

а) отсутствие в проектной документации разделов, предусмотренных ч. 12 и 13 ст. 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации;

б) несоответствие разделов проектной документации требованиям к содержанию разделов проектной документации, установленным в соответствии с ч. 13 ст. 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации;

в) несоответствие результатов инженерных изысканий составу и форме, установленным в соответствии с ч. 6 ст. 47 Градостроительного кодекса Российской Федерации;

г) представление не всех документов, указанных в п. 13 – 15 Положения, необходимых для проведения государственной экспертизы, в том числе отсутствие положительного заключения государственной экспертизы результатов инженерных изысканий (в случае, если проектная документация направлена на государственную экспертизу после государственной экспертизы результатов инженерных изысканий).

## **Проведение государственной экспертизы**

Предметом государственной экспертизы проектной документации является оценка ее соответствия требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности, а также результатам инженерных изысканий. Предметом государственной экспертизы результатов инженерных изысканий является оценка их соответствия требованиям технических регламентов.

Проведение государственной экспертизы начинается после представления заявителем документов, подтверждающих внесение платы за проведение государственной экспертизы в соответствии с договором, и завершается направлением (вручением) заявителю заключения государственной экспертизы.

Основанием для начала административной процедуры является утверждение Росприроднадзором (территориальным органом Росприроднадзора) приказа об организации и проведении государственной экологической экспертизы.

Работа экспертной комиссии начинается с проведения организационного заседания, на котором присутствуют руководитель экспертной комиссии, ответственный секретарь, члены экспертной комиссии, а также могут присутствовать заявитель или его представители и при необходимости представители иных заинтересованных сторон (органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, общественные организации).

Организационное заседание экспертной комиссии проводится в срок, не превышающий 5 рабочих дней со дня утверждения приказа об организации и проведении государственной экологической экспертизы. Ответственный секретарь уведомляет заявителя о дате и месте проведения организационного заседания экспертной комиссии посредством почтового отправления, телефонограммы или сообщения, направленного с использованием

информационных систем общего пользования. Представители иных заинтересованных сторон (органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, общественные организации) уведомляются о дате и месте проведения организационного заседания экспертной комиссии при наличии запроса об участии в заседании в установленном порядке.

В ходе организационного заседания:

- ответственный секретарь сообщает о приказе об организации и проведении государственной экологической экспертизы;
- руководитель экспертной комиссии информирует о порядке проведения государственной экологической экспертизы;
- заявитель или его представители, в случае их присутствия, докладывают о характере намечаемой деятельности;
- руководителем экспертной комиссии и членами экспертной комиссии (за исключением штатных сотрудников Росприроднадзора и его территориальных органов) подписываются договоры с Росприроднадзором (территориальными органами Росприроднадзора) на возмездное выполнение работ (оказание услуг) по рассмотрению документации, подготовке экспертных заключений в соответствии с п. 2 Порядка оплаты труда внештатных экспертов государственной экологической экспертизы, утвержденного приказом Минприроды России от 23 сентября 2013 г. № 404;
- определяется календарный план работы экспертной комиссии, экспертных групп (при их создании) и экспертов;
- определяются сроки подготовки групповых (при наличии экспертных групп) и индивидуальных экспертных заключений;
- определяется срок подготовки проекта заключения экспертной комиссии;
- осуществляется передача членам экспертной комиссии документации, являющейся объектом экспертизы.

В процессе работы экспертной комиссии:

- подготавливаются индивидуальные и групповые (при наличии экспертных групп) экспертные заключения, которые передаются ответственному секретарю экспертной комиссии;

- проводятся заседания экспертной комиссии, в том числе с участием заявителя и/или его представителей, в целях реализации прав, предусмотренных ст. 26 Федерального закона «Об экологической экспертизе»;

- рассматриваются на заседаниях экспертной комиссии индивидуальные и групповые (при наличии экспертных групп) экспертные заключения;

- руководителем и ответственным секретарем экспертной комиссии составляется проект заключения экспертной комиссии на основании индивидуальных и групповых экспертных заключений.

Результаты заседания экспертной комиссии оформляются протоколами, подписываемыми руководителем и ответственным секретарем экспертной комиссии с приложением явочных листов с подписями участников заседаний.

На заключительном заседании экспертной комиссии, на котором могут присутствовать заявитель и/или его представители, а также представители иных заинтересованных сторон (органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, общественные организации):

- обсуждается проект заключения экспертной комиссии;

- руководитель экспертной комиссии докладывает о результатах работы экспертной комиссии и выводах проекта заключения;

- проект заключения подписывается руководителем экспертной комиссии, ее ответственным секретарем и всеми ее членами;

- руководитель и члены экспертной комиссии (за исключением штатных сотрудников Росприроднадзора и его территориальных органов) подписывают акты приемки выполненных работ по договорам, указанным в п. 52 настоящего административного регламента.

После одобрения проекта сводного заключения экспертной комиссии, подготовленного ее руководителем и ответственным секретарем,

квалифицированным большинством (не менее двух третей) списочного состава экспертной комиссии он подписывается членами экспертной комиссии в полном составе, после чего проект является заключением, подготовленным экспертной комиссией.

Срок проведения государственной экспертизы не должен превышать 2 месяца. В течение не более 45 дней проводится собственно государственная экспертиза:

а) результатов инженерных изысканий, которые направлены на государственную экспертизу до направления на эту экспертизу проектной документации;

б) проектной документации или проектной документации и результатов инженерных изысканий в отношении жилых объектов капитального строительства, не относящихся к уникальным объектам;

в) проектной документации или проектной документации и результатов инженерных изысканий в отношении объектов капитального строительства, строительство, реконструкция и (или) капитальный ремонт которых будут осуществляться в особых экономических зонах.

При проведении государственной экспертизы проектной документации может осуществляться оперативное внесение изменений в проектную документацию в порядке, установленном договором.

Органы государственной власти, органы местного самоуправления и организации в срок не позднее 10 дней с даты поступления письменного обращения организации по проведению государственной экспертизы о предоставлении ей сведений и (или) документов, необходимых для проведения государственной экспертизы, направляют этой организации запрашиваемые сведения и (или) документы либо письменно уведомляют о невозможности их представления с указанием причин.

## Результат государственной экспертизы

Результатом государственной экспертизы является заключение, содержащее выводы о соответствии (положительное заключение) или несоответствии (отрицательное заключение) требованиям технических регламентов, природоохранному законодательству РФ и результатам инженерных изысканий.

При выявлении в проектной документации и (или) результатах инженерных изысканий в процессе проведения государственной экспертизы недостатков (отсутствие сведений, описаний, расчетов, чертежей, схем и т.п.), которые не позволяют сделать выводы, указанные в п. 34 Положения, организация по проведению государственной экспертизы незамедлительно уведомляет заявителя о выявленных недостатках и устанавливает при необходимости срок для их устранения. В случае, если выявленные недостатки невозможно устранить в процессе государственной экспертизы или заявитель в установленный срок их не устранил, организация по проведению государственной экспертизы вправе отказаться от дальнейшего проведения экспертизы и поставить вопрос о досрочном расторжении договора, о чем письменно уведомит заявителя с указанием мотивов принятого решения.

Заключение государственной экспертизы подписывается государственными экспертами, участвовавшими в проведении экспертизы (положительное заключение – квалифицированным большинством – не менее 2/3 списочного состава), и утверждается руководителем организации по проведению государственной экспертизы либо должностным лицом, уполномоченным таким руководителем.

Отрицательное заключение государственной экспертизы может оспариваться застройщиком или заказчиком в судебном порядке.



## Типичные ошибки изысканий

Основным критерием оценки полноты и качества материалов инженерно-экологических изысканий является обеспечение проектирования необходимыми и достаточными данными для принятия экологически обоснованных решений, с учетом комплексной оценки воздействия сооружения на окружающую среду и воздействия среды на сооружение для составления раздела проекта «Мероприятия по охране окружающей среды».

Многолетняя практика проведения государственной экспертизы результатов инженерных изысканий позволяет выявить типичные ошибки изыскателей, часто принципиальные, которые не позволяют успешно пройти экспертизу. Основные причины ошибок можно объединить в следующие группы:

1. Несоответствие структуры технического отчета по инженерным изысканиям требованиям свода правил СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96»:

- в содержании и тексте нет подразделов: «Изученность экологических условий», «Особо охраняемые природные территории» (экологические ограничения), отсутствует аналитическое обобщение материалов с учетом срока давности и достоверности, возможности использования в отчете в соответствии с требованиями пп. 8.5.1, 8.5.3;

- в документации отсутствует структура земельного фонда (в соответствии с п. 8.5.1 СП 47.13330.2012);

- во введении технического отчета должны приводиться следующие сведения: цель, задачи изысканий, использование фондовых данных, материалов, предоставленных Заказчиком и другими организациями, границы территории изысканий (из программы работ);

- в краткой характеристике природных условий следует приводить региональные условия местности (урочища, биогеоценозы, их

распространение); освоенность (нарушенность) местности, сравнивая со средними зональными (природно-климатическими) значениями;

- полученная информация при инженерно-экологических изысканиях должна быть достаточной для прогнозной оценки ожидаемого воздействия на окружающую среду (п. 8.4.2 СП 47.13330.2012). С учетом размещения на местности проектируемых объектов при изысканиях следует оценивать степень фрагментации земель, покрытых лесом. В мелких лесных фрагментах (менее 1,5 га) экосистемы будут разрушаться. Оценка фрагментации на практике не проводится;

- изменения характеристик растительности должны оцениваться в сравнении с естественным зональным состоянием на относительно ненарушенных участках (п. 8.4.9 СП 47.13330.2012). В отчете должна приводиться характеристика биотопических условий (местообитаний) животных (места размножения, кормления, условий для убежища), т. е. основных фаз жизненного цикла животных. Стоит отметить, что наличие качественного описания растительного покрова и животного мира в техническом отчете – явный признак того, что специалисты «в поле» были и сам отчет – это результат анализа полевых дневников, а не данных интернет-портала «Википедия».

2. Несоответствие полученных результатов цели изысканий. Инженерно-экологические изыскания – это не просто оценка современного состояния компонентов природной среды и прогноз их изменения, а экологическая основа для разработки проектных решений, позволяющая проектировщику оценить степень воздействия на каждый компонент и природный комплекс территории изысканий в целом. Поэтому важны не только констатация загрязнения компонента среды в сравнении с ПДК, но и выводы о возможности реализации проектных решений для каждого компонента, степени техногенных изменений по сравнению с зональными условиями, способности к восстановлению свойств. Наиболее важным разделом в этой части результатов изысканий является аргументированная прогнозная оценка ожидаемых изменений свойств

основных компонентов природной среды и геосистем в целом. Проектная организация, имея в своем распоряжении только результаты изысканий, без этих выводов не может обеспечить качественную разработку раздела проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды». Практика проведения экспертизы показывает, что разработчики документации не приводят результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду, как требует нормативная документация (ФЗ от 16.02.2008 г. № 87). Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 7-ФЗ (с изменениями на 29 июля 2018 г.) (ст. 3) обязывает осуществлять хозяйственную деятельность, оказывающую воздействие на окружающую среду, на основе следующих принципов:

- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;

- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

- обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;

- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;

- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды;

- запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда

растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды.

В соответствии с законом «Об охране окружающей среды» благоприятная окружающая среда – окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов.

В редакции закона «Об охране окружающей среды» оценка воздействия на окружающую среду – это вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления. Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду устанавливаются федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды (ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 32). Основным нормативным документом, которым необходимо руководствоваться при разработке проекта ОВОС, является Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное Приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 г. № 372. Результаты ОВОС отражаются в составе проектной документации в разделе «Мероприятия по охране окружающей среды» в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87. Письмами Главгосэкспертизы России от 14.01.2010 г. № 6-1/15 и Минрегиона России от 12.02.2010 г. № 5192-ИП/08 рекомендовано использовать вышеназванное Положение.

Оценка воздействий – это определение степени экологического риска и опасности намечаемой или осуществляемой деятельности, а также обеспечение экологического прогнозирования на основе информации о состоянии и возможных изменениях экологической обстановки (вероятности возникновения риска, степени, характера, масштаба, зоны распространения, а также

прогнозирование экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий).

Характеристики воздействия определяются через следующие показатели:

- а) характер (прямое, косвенное, кумулятивное, синергическое, в том числе с учетом возможности проявления через определенный промежуток времени);
- б) интенсивность (величина воздействия на единицу времени);
- в) уровень (величина воздействия на единицу площади или объема);
- г) продолжительность;
- д) временная динамика (непрерывное, периодическое, кратковременное, только при аварийных режимах и т.д.);
- е) пространственный охват (площадь распространения);
- ж) степень опасности намечаемой деятельности (по действующему классификатору опасных производств и предприятий).

Результат оценки воздействия – аргументированный вывод о допустимости воздействий в соответствии с ожидаемыми последствиями.

Допустимость воздействия на окружающую среду определяется через нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды.

Таким образом, результаты инженерно-экологических изысканий должны предоставить проектной организации аргументы:

- для оценки (качественной или полуколичественной) ожидаемых воздействий;
- для выводов о допустимости этих воздействий (как результата проведенной оценки), которые выражаются в последствиях для компонентов природной среды.

Только в этом случае результаты изысканий можно считать необходимыми и достаточными для разработки проектной документации и обеспечивается требование Постановления Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87

«О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

В разделе 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» данного Постановления указана необходимость обоснования результатов оценки воздействия объекта на окружающую среду. Ключевыми понятиями являются не только «оценка» и «результаты», но и сведения по планируемым воздействиям. Исходная информация по «оценке воздействий», которая получена по результатам изысканий, должна включать устойчивость природного комплекса к ожидаемым воздействиям, степень изменений свойств компонентов природной среды комплекса, прогноз изменений, способность к восстановлению свойств.

3. Недостаточная компетентность специалистов по инженерным изысканиям заключается в следующем:

- изыскатели не умеют аргументированно обосновывать границу территории изысканий (отсутствуют геосистемный подход к обоснованию территории изысканий, понятие техногенных границ, исключаящих перенос загрязнений);

- изыскатели практически не разрабатывают раздел «Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды», не зная требований к содержанию прогноза;

- в технических отчетах по результатам инженерно-экологических изысканий отсутствуют распределение животных по местообитаниям и пути миграции. Не представлены сведения о сроках, объемах и методике выполнения геоботанических и фаунистических исследований (п. 8.5.1 СП 47.13330.2012);

- отсутствуют сведения о наличии в границах земельных отводов проектируемых объектов защитных лесов и особо защитных участков леса (пп. 8.5.1-8.5.3 СП 47.13330.2012);

- изыскания выполняются в зимний период. Фиксируется глубина уровня подземных вод, но не приводятся сведения об амплитуде колебания уровня.

Весной и летом уровень воды будет гарантированно выше, что обусловит изменение условий увлажнения грунтов основания сооружений и развитие процесса подтопления. На основе анализа геоморфологических, геологических и гидродинамических условий участка следует оценивать возможность подъема уровня грунтовых вод в период атмосферного питания;

- в технических отчетах часто не представлены сведения об условиях залегания, химическом составе, загрязненности и защищенности подземных вод района размещения проектируемого объекта (п. 4.11 СП 11-102-97);

- не представлены сведения о рыбохозяйственной категории пересекаемых линейными объектами водоемов (водотоков) (пп. 3.9, 4.82 СП 11-102-97, 8.4.9 СП 47.13330.2012);

- в материалах изысканий приводится декларативный вывод: «Анализ возможных непрогнозируемых последствий планируемой деятельности показал их малую вероятность с точки зрения предполагаемых экологических и связанных с ними последствий». Такой вывод делать нельзя без достаточного анализа и аргументации;

- гарантией успешного выполнения инженерных изысканий может быть только использование всего комплекса действующих нормативных документов, включая требования, приведённые в ФЗ № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Градостроительном кодексе РФ и других нормативно-правовых актах, применительно к особенностям каждого объекта;

- при обследовании и оценке экологического состояния территорий, подлежащих экологической реабилитации, необходимо определять не только валовое содержание тяжелых металлов, которое характеризует общую загрязненность, но и содержание подвижных форм. Это важнейший показатель, характеризующий доступность тяжелых металлов для растений и их способность мигрировать в сопредельные среды (транслокационный показатель);

- недостаточно полно проводятся исследования загрязнения почвенного покрова и оценка мощности плодородного и потенциально плодородного слоев

почвы, которые необходимы для разработки раздела по рекультивации территории. Достоверное определение степени и объемов загрязнения грунта непосредственно отражается на принятии проектных решений в части охраны земельных ресурсов, проекта организации строительства, решений по рекультивации и сметной стоимости строительства;

- результаты инженерных изысканий должны содержать сведения о наличии объектов культурного наследия, включённых в единый государственный реестр выявленных объектов и объектов, обладающих признаками объекта культурного наследия (п. 8.5.1 СП 47.13330.2012), которые приводятся по официально предоставленной информации уполномоченных государственных органов. В случае, если уполномоченные государственные структуры не располагают необходимой информацией, исполнитель инженерных изысканий должен предусмотреть выполнение археологических исследований и проведение историко-культурной экспертизы в программе работ, а заказчик – обеспечить данные исследования.

4. Ответы на запросы изыскателя в уполномоченные госструктуры и организации представляются в неоднозначном виде, не удовлетворяющем экспертов. Например:

- Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю не располагает информацией о наличии водозаборов и зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. Эксперт справедливо делает замечание, что это не означает, что их нет. Изысканиями надо ответить однозначно и лучше подтвердить письмом Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края, что ЗСО источников питьевого водоснабжения отсутствуют;

- в соответствии с п. 8.4.9 СП 47.13330.2012 «Биологические исследования» в отчетной документации должны приводиться сведения о редких и уязвимых видах флоры, их местонахождении и статусе охраны, об агроценозах (размещение, урожайность культур). В запросах изыскателя в



уполномоченные организации должен быть четко сформулирован перечень необходимых сведений.

Дополнительно изыскателю следует знать следующие положения:

- статус ведомственных указаний, распоряжений и приказов, зарегистрированных Минюстом, – обязательный. Они являются подзаконными нормативными актами. Если подобные документы не прошли регистрацию в Минюсте, то (см. Указ Президента № 753) применять их можно, но ссылаться на них в суде нельзя;

- разработка месторождений твердых полезных ископаемых не относится к объектам капитального строительства и не регулируется Градостроительным кодексом РФ. Минприроды РФ имеет полное право устанавливать правила в своей области деятельности. Поэтому экспертиза таких объектов проводится в соответствии с Приказом от 25.06.2010 г. № 218;

- каждое замечание экспертизы должно быть обосновано требованиями технического задания, конструктивными особенностями или технологическим режимом эксплуатации проектируемого сооружения, характеристикой природных условий или требованиями нормативных документов с указанием их конкретных пунктов.

### **Тема 3. Методические основы составления основных разделов технических отчетов по инженерно-экологическим изысканиям**

*Разделы технических отчетов по результатам инженерно-экологических изысканий разрабатываются с учетом основных геологических, гидрогеологических, биологических и геоэкологических закономерностей развития природно-территориальных комплексов. Фундаментальная основа этих закономерностей позволяет при кратковременных исследованиях и по небольшому числу проб дать оценку состояния всего природного комплекса и выполнить предварительное прогнозирование изменения свойств компонентов природной среды. Рассматриваются основные методические подходы, позволяющие использовать фундаментальные закономерности для достоверной оценки состояния природной среды и составления прогноза.*

#### **Программа изысканий**

Задача инженерно-экологических изысканий – обеспечить получение объективных данных для оценки экологического состояния территории и оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности (п. 8.1.2 СП 47.13330.2016).

В соответствии с требованиями п. 8.4.3 СП 47.13330.2012 границы территории изысканий должны быть представлены в программе инженерно-экологических изысканий. На практике изыскатели решают эту проблему на чисто субъективной основе. Существенным методическим недостатком сводов правил по инженерным изысканиям СП 47.13330.2012, СП 11-102-97 является то, что документы не определяют территорию, в пределах которой должны проводиться изыскания, не дают указаний, как определять границу зоны воздействия и по каким критериям и компонентам природной среды следует выполнить прогноз возможных изменений. Границы территории изысканий выбираются произвольно, без учета особенностей природных условий ландшафта, в пределах которого будут проявляться последствия планируемой

деятельности. В результате изыскания проводятся в пределах геометрической фигуры, очерченной на карте. Закономерности функционирования природной среды не подчиняются и не укладываются в геометрические формы – возникает очевидное противоречие в связи с формальным выполнением изысканий.

Методическое обоснование выбора территории инженерно-экологических изысканий следует проводить на геосистемной основе. Геосистема определяется пространственными границами и взаимным расположением (структурой) компонентов природной среды, функциональным значением компонентов, т.е. является пространственно-функциональной. Наиболее четкие границы геосистемы определяются факторами, которые сами отличаются большой устойчивостью, консервативностью и связаны со строением твердого фундамента ландшафта, например граница водораздела. Геосистема в виде водосборного бассейна малой реки, в пределах которого планируется размещение производственного объекта, наилучшим образом отвечает теоретическим и методическим положениям геосистемного подхода к выбору территории проведения инженерно-экологических изысканий. В практическом плане это логически понятные естественные границы, хорошо отражаемые на картографическом материале. Водосборные бассейны отличаются собственным специфическим рельефом, геологическим строением, площадью, водностью, микроклиматом, которые определяют потенциальные запасы влаги, величины стока, перемещения твердого материала, а это, в конечном итоге, влияет не только на формирование почвенно-растительного покрова и животного мира, но и на устойчивость геосистемы к внешним воздействиям. На водоразделах формируются поверхностный и подземный стоки воды на нижерасположенные склоны и далее на надпойменные речные террасы. По пути транзита сток воды трансформируется и может подвергаться воздействию техногенного загрязнения от производственных объектов на склоне бассейна. Компенсационные возможности геосистемы на выходе из речного бассейна проявляются в полной мере, а степень снижения техногенного воздействия зависит от экологической емкости всего природного комплекса [6].

Теоретическая основа геосистемной организации территории заключается в следующем. Любая планируемая хозяйственная деятельность, для обоснования которой проводятся инженерные изыскания, будет осуществляться на конкретной территории со своими специфическими особенностями, в пределах геосистем различного ранга. В геоэкологических исследованиях базовым является термин «геосистема». Первое свойство всякой геосистемы – ее целостность. Систему нельзя свести к сумме ее частей – компонентов. Из взаимодействия компонентов возникает нечто качественно новое, например, способность продуцировать биомассу. «Продуктом» геосистемы, т. е. результатом ее функционирования как единого сложного механизма, служит почва – новый компонент, который не мог бы образоваться от механического сложения воды, материнской породы и органической массы. Именно целостность геосистемы порождает почву. Целостность геосистемы проявляется в ее относительной автономности и устойчивости к внешним воздействиям, в наличии естественных границ, упорядоченности структуры. Внутренние связи геосистемы более тесные, чем внешние. В ней происходят непрерывный обмен и превращение энергии и вещества. Всю совокупность процессов перемещения и трансформации энергии и вещества в геосистеме можно назвать ее функционированием, которое состоит из поглощения и трансформации солнечной энергии, влагооборота, геохимического круговорота, биологического метаболизма и механического перемещения вещества под действием силы тяжести.

Каждая форма рельефа отличается своими особенностями геологического строения, растительности и почв, микроклимата и увлажнения, особенно почвенного. Вследствие этого каждому участку соответствуют свои условия местообитания (экологические условия). В зависимости от них формируются фитоценоз и свойственные ему животные. В процессе материально-энергетического обмена между компонентами формируются почва, водный режим, геохимические условия, т. е. складываются основные природные свойства геосистем.

Основной морфологической частью ландшафта является урочище. При любом исследовании оно является основной единицей изучения и картирования. На инженерно-экологической карте должны оконтуриваться по возможности все урочища исследуемой территории. В основу выделения урочищ положены: мезорельеф, субстрат (генезис отложений), условия увлажнения и дренажа. Они формируются чаще всего на основе какой-либо выпуклой или вогнутой единой по генезису и возрасту мезоформы рельефа, обладают однотипным сочетанием режимов тепла и увлажнения, разностей почв и фитоценозов. Каждому урочищу будет свойственен определенный набор растительных группировок и почвенных разностей.

Комплекс сложных урочищ – это водосборный бассейн основной реки с ее притоками, т. е. природно-территориальный комплекс (ПТК). Сложное урочище – это одна мезоформа рельефа с однотипным увлажнением, одними литологическими разностями почвообразующих пород, почв и биоценозов. Водосборный бассейн состоит из приводораздельных склонов, долины реки с высокими и низкими террасами, поймы и русла реки (сложных урочищ). Бассейновый метод исследования получил широкое распространение для решения различных задач, связанных с оценкой экологических ситуаций, и рассматривается как один из способов деления ландшафтно-геоэкологического пространства. Бассейновый подход дает возможность оценивать собранную информацию и прогнозировать поведение геосистем при внешних воздействиях, а также осуществлять анализ на любом иерархическом уровне.

Абиотическая основа геосистемы (в первую очередь геолого-геоморфологические условия) определяет особенности структуры геосистемы.

Геоморфологические условия влияют на интенсивность механической, химической и биологической миграции элементов в геосистеме, воздушно-водный и температурный режим почв, активность гравитационных процессов. Основные показатели (степень эрозионного расчленения территории, углы наклона и экспозиция склонов) характеризуют качество функциональных вертикальных связей в геосистеме.

Примером анализа геоморфологических условий территории изысканий может быть следующее описание.

В пределах водораздельных пространств выделяются следующие геоморфологические элементы: водораздельные массивы, уступы, поверхности, склоны, различные виды седловинных и долинных водоразделов. Ширина водораздельных пространств изменяется от нескольких сот метров до километров, причем наиболее широкие водоразделы приурочены к водораздельным узлам и массивам, разделяющим крупные речные системы. От речных террас водораздельные поверхности отделяются пологими широкими склонами преимущественно вогнутой и прямой формы. Выпуклые и сложные склоны развиты значительно реже на небольших участках. Большинство оврагов и балок имеет заметно выраженную асимметрию своих склонов. У широтных и субширотных оврагов и балок крутыми, как правило, являются склоны, обращенные на юг, а у меридиональных и субмеридиональных – на запад. Согласно А.Ф. Тимофееву [23], степень эрозионной опасности склонов крутизной более  $3^\circ$  – выше средней, а склонов крутизной  $7^\circ$  и более – очень большая.

На крутых склонах долин широким распространением пользуются осыпи и оползни. Наибольшее количество оползней прослеживается по притокам рек. Таким образом, на относительно небольшой территории, при кажущейся ее равнинности, мы видим достаточно сложное, разнообразное геоморфологическое строение.

При предварительном выделении районов перед полевыми работами следует учитывать:

- характер рельефа и степень его расчлененности, общий характер форм рельефа и степень обнаженности коренных пород;

- господствующий тип растительности с подразделением на лесную (с указанием преобладающей породы), кустарниковую и травяную (выявляется для характеристики условий строительства и использования в качестве показателя переувлажненных грунтов);

– наличие болот, их преобладающий тип, характер распространения, занимаемая ими площадь (абсолютная или в процентах от всей площади данного района), наличие, характер распространения и площадь заболоченных земель (выявляемых по специфической растительности);

– гидрографическая сеть и ее особенности;

– группа преобладающих инженерно-геологических явлений и процессов.

Вербально-числовые шкалы широко используются в эколого-географических исследованиях и в практике природоохранных служб. Ниже приведена вербально-числовая шкала по показателю пораженности территории оврагами ( $\text{км}/\text{км}^2$ ) в соответствии с «Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель».

#### Вербально-числовая шкала показателя «густота овражно-балочной сети»

№ п/п	Содержательное описание градаций	Численное значение	Степень деградации
1	Очень сильнодеградированные	Свыше 2,5	4
2	Сильнодеградированные	0,8 – 2,5	3
3	Среднедеградированные	0,4 – 0,8	2
4	Слабдеградированные	0,1 – 0,4	1
5	Недеградированные (ненарушенные)	менее 0,1	0

**Геолого-геоморфологическая основа является причиной формирования конкретной структуры зонального биогеоценоза (геосистемы), а его биологическое разнообразие и динамика развития – следствием.** Биогеоценоз – однородный в геологическом и геоморфологическом отношении участок земной поверхности с определенным составом биотических (биоценоз) и абиотических (приземный слой атмосферы, микроклимат, почва, гидросфера и т.д.) компонентов, объединенных обменом вещества и энергии в единый природный комплекс с характерными экологическими функциями.

Одним из первоначальных действий исследователя является выделение на местности участков различных биогеоценозов с учетом хорошо наблюдаемых или непосредственно устанавливаемых на местности признаков. Используются наиболее физиономичные признаки, к которым, в первую очередь, относятся формы рельефа и растительные сообщества. Наиболее объективным критерием выделения границ геосистем является существенное изменение градиента биогеохимического потока вещества. Пример: водораздел, склон водораздела, долина реки. Такая последовательная смена биогеоценозов называется ландшафтно-генетическим рядом. Например, экстраполяция по одному признаку – фитоценозам, в пределах ландшафтно-генетического ряда по дальности должна быть внутриконтурной, т. е. распространение значения индикатора с тех точек описания, на которых он был выявлен, на весь контур данного сообщества и ближайшие прилежащие участки, занятые тем же фитоценозом. Это простейшая операция постоянно производится при полевых индикационных исследованиях на основе установления границ участков одного и того же ценоза, лежащих вблизи от исследуемого участка.

При исследованиях следует учитывать зависимость функционирования и развития геосистемы от свойств окружающей среды. Геосистемы поймы и низких надпойменных террас развиваются под влиянием режима поверхностных вод реки и грунтовых вод, разгружающихся в долину реки. Такие геосистемы являются транзитно-аккумулятивными, достаточно устойчивыми к внешним воздействиям, и саморегулирующимися в зависимости от скорости, с которой поступают вещество и энергия в ее пределы. В случае избыточного поступления вещества включаются компенсационные механизмы в виде меандрирования реки, образуются старицы, озера, водные и околоводные виды растений и животных. Структура геосистемы усложняется, существенно повышая при этом ее устойчивость. Поскольку геосистемы водораздельных пространств развиваются под влиянием поверхностных осадков, соответственно, режимы их функционирования другие.



**Принципиальным методическим положением инженерно-экологических исследований является геосистемный подход, когда природные компоненты изучаются не изолированно друг от друга, а в тесной взаимосвязи в пределах структурной единицы ландшафта.**

### **Прогноз**

Прогноз воздействия на среду – предсказание изменений в природной среде в результате воздействий на нее проектируемого, строящегося или недавно введенного в эксплуатацию производственного предприятия, сооружения или их совокупности является наиболее сложным разделом технического отчета по инженерно-экологическим изысканиям. Практика экспертизы документации показывает, что большинство изыскателей не представляют, что означает процесс прогнозирования.

Прогноз негативных экологических последствий, связанных с проявлением опасных природных процессов и техногенных воздействий, разрабатывается с учетом положений п. 8.1.1 СП 47.13330.2016, в соответствии с которым необходимо проводить обоснование выбора методик прогноза изменений природных условий в связи со сложностью структуры и функционирования природных комплексов в условиях техногенного воздействия.

Практическая целесообразность и техническое задание на выполнение инженерно-экологических изысканий не оставляют возможности для детальной экологической оценки компонентов природной среды, изучения динамики биогеоценоза и на этой основе прогнозирования изменений его свойств под техногенным влиянием линейного объекта. Поскольку на этапе проведения изысканий собственно объекта воздействия еще нет, соответственно, нет и четкого представления о степени воздействия и его площадном влиянии. Чтобы воздействие на биогеоценоз проявилось в виде последствий в ответной реакции, оно должно превысить некий пороговый уровень, различный для каждого компонента, что требует определенного времени, которого у изыскателя нет. Единственным инструментом изыскателя для прогнозирования

и определения допустимости этих последствий являются знание фундаментальных законов природы и личный профессиональный опыт, т. е. экспертная оценка. Чтобы свести к минимуму субъективность оценки, следует в полной мере использовать фундаментальные законы природы и их следствия.

### **Методическая основа прогнозирования**

Изыскания всегда должны проводиться не на абстрактных территориях и неопределенных ареалах, а на иерархически определенных природных территориальных комплексах – биогеоценозах. Биогеоценоз представляет собой единую функциональную систему биопродукционного, водного, газового и других природных режимов, характеризующих качество средообразующих функций геосистемы. Особенностью биогеоценоза является единство свойств компонентов природной среды в пределах основного геоморфологического элемента. Целостность биогеоценоза проявляется в его относительной автономности и устойчивости к внешним воздействиям, в наличии естественных границ, упорядоченности структуры. При оценке состояния биогеоценозов как природных геосистем предпочтение следует отдавать комплексным признакам, интегрирующим максимальное число частных параметров.

В процессе проведения инженерно-экологических изысканий, учитывая цели, сроки и детальность исследований, при прогнозировании наиболее целесообразно использовать актуализированный метод экстраполяции тенденций развития геосистемы в ранге биогеоценоза. Актуализация метода заключается в оценке тенденции развития прогнозируемого объекта на конкретный период времени под влиянием планируемых воздействий на условия местообитания. Воздействия обуславливаются проектируемым промышленным объектом, для которого выполняются инженерные изыскания. Таким образом, в прогнозировании учитываются внутренние факторы – свойства собственно природного компонента и внешние – источники воздействия. Если существенно изменяется природный режим

функционирования биогеоценоза, то в новых условиях меняются параметры частных компонентов среды. Для прогнозирования изменчивости свойств геосистемы необходимо знать количественные показатели изменчивости и факторы, определяющие эту изменчивость. Количественные показатели изменчивости – это территория, изымаемая из геосистемы, (земельный и горный отводы, охранные полосы, технологические автодороги и т.п.). Степень техногенного воздействия определяет показатель изменчивости геосистемы, отклонение ее характеристик от зональной нормы.

Техногенное воздействие на компоненты природной среды при строительстве и эксплуатации линейного объекта относится к «мгновенным» по сравнению с единицей времени, данной самой природой – временем одной генерации, смены одного поколения растительности другим и тем более периодическим изменением климата. «Мгновенные» воздействия принимают на себя физиологические механизмы защиты биогеоценоза, которые состоят из многочисленных регуляторов, оперативно реагирующих на изменения физических, химических, биологических условий среды, обеспечивая стабильный ход процессов обмена веществ, роста, размножения [26].

Пример. Вырубка деревьев в пределах коридора трассы линейного объекта приводит к появлению светолюбивых видов растений, интенсификации подроста на искусственно созданных опушках, существенному усилению продуктивности травяного яруса и заселению новых мест обитания соответствующими видами животных. Биогеоценоз на локальном участке трассы постепенно изменяет свою структуру в сторону повышения биоразнообразия, устойчивости, приобретает свойства, характерные для более ранних стадий сукцессии. Доминирующая порода деревьев не изменится, уменьшится только залесенность территории. Тип и подтип почвы не изменятся, но произойдет некоторое уменьшение ее влажности в связи с открытостью территории при вырубке леса. Такая ответная реакция биогеоценоза на внешнее воздействие является аксиомой, основанной на экологических законах развития природных систем. Собственно биогеоценоз

при этом не разрушается, но механизм саморегулирования переводит систему в новое гомеостатическое состояние, поскольку техногенное воздействие линейного объекта, например автомобильной дороги с широким коридором трассы, не снимается. Если степень воздействия не выходит за пределы возможностей регулирования, то ответной реакции системы может и не быть, например, узкий коридор трассы для кабеля связи, уложенного в траншею, и т. п. Основные воздействия в этом случае являются механическими, кратковременными, узко локальными, однократными, наблюдаются практически только на этапе строительства. Рассмотренные техногенные воздействия не изменяют функциональное состояние биогеоценозов, их экологическое значение для природных условий всей трассы линейного объекта.

В зависимости от степени техногенного воздействия на биогеоценоз в процессе инженерно-экологических изысканий следует выделять следующие состояния фитоценозов, которые интегрально характеризуют качество условий обитания.

1. В условно-фоновых и слабо нарушенных сообществах присутствуют деревья, кустарники, кустарнички, мхи, кустистые лишайники, лесное разнотравье.

2. В сообществах средней степени нарушенности заметно сокращается доля кустистых лишайников, появляются эпилитные лишайники, исчезает лесное разнотравье, заметно увеличивается доля сорных видов, появляется плаун.

3. В сильно нарушенных сообществах сорные виды занимают доминирующее положение, хотя их видовое разнообразие значительно уменьшается, также присутствуют кустарнички и редко встречаются сильно поврежденные лишайники.

В зависимости от этих состояний на период изысканий прогнозируются скорость и последовательность изменений свойств среды обитания или

качества выполняемых биogeоценозом средoобразующих функций с учетом внешних источников воздействия от конкретного проектируемого объекта.

Процесс прогнозирования начинается с определения цели, объекта и предмета, так как именно они определяют тип прогнозирования, содержание и набор методов прогнозирования, его временные и пространственные параметры. Целью прогнозирования в общем виде является оценка предполагаемой реакции окружающей природной среды на прямое или опосредованное воздействие человека для принятия своевременных решений в связи с ожидаемыми состояниями окружающей среды. Объектом прогнозирования является зональный биogeоценоз. Предметом прогнозирования следует считать изменения экологических средoобразующих функций биogeоценозов.

Следует различать причину и следствие изменений свойств природных систем, которые заключаются в том, что внешняя среда изменяет функцию, а функция изменяет структуру. Существует их диалектическая взаимосвязь и взаимообусловленность. Но всегда функциональные особенности изменяются быстрее, чем структурные. Естественный отбор направлен на поиски наиболее эффективных механизмов, реализующих и поддерживающих необходимую функцию, поэтому именно относительное постоянство функций определяет устойчивость системы, в том числе и к стрессовому (мгновенному) для организмов техногенному воздействию.

Методические приемы изучения природной среды должны быть основаны на интегральных оценках, а не на показателях загрязнения отдельных компонентов. Только на основе биотических показателей можно оценить состояние природной системы, дать прогноз ее развития в условиях планируемых и контролируемых внешних воздействий. Методически такая задача для целей инженерных изысканий не разработана и решается на субъективном уровне каждого исполнителя работ.

Логическая схема процесса среднесрочного прогнозирования состояния геосистемы в ранге биогеоценоза заключается в следующей последовательности:

- оценка средообразующего состояния на период исследований;
- оценка степени перспективных техногенных воздействий на биогеоценоз;
- оценка перспективного изменения функций основных компонентов биогеоценоза (растительность, почва) в связи с потенциальными изменениями воздушно-водного режима почв, фрагментацией лесных площадей, активизацией инженерно-геологических процессов (подтопление, эрозия склонов);
- обоснование возможных сценариев изменения экологических функций биогеоценозов на основе тренда развития процессов.

Способность самовосстановления экосистемы, подвергшейся техногенному воздействию, зависит от степени сохранности ее фитоценоза. Доминирующие виды деревьев – эдификаторы создают условия для существования множества других видов и в итоге определяют «лицо» экосистемы. Уничтожение вида-эдификатора означает, по сути, исчезновение всей экосистемы в целом. Деревья, создающие основную часть продукции в лесных экосистемах, являются основанием для большинства трофических цепочек. Большинство видов в лесных экосистемах существуют именно благодаря наличию деревьев. Сами деревья являются местообитаниями для многих видов: лишайников, мхов, грибов, насекомых, птиц, зверей. Чем сильнее проявляется антропогенное воздействие на леса, тем более неустойчивыми становятся их экосистемы, тем менее они способны самостоятельно поддерживать себя в равновесии. Поэтому степень воздействия на леса является критерием допустимости планируемой деятельности и является предметом прогнозирования.

При строительстве площадного или линейного объекта в пользование изымаются территории, покрытые лесом. Уменьшение площадей

продуцирования снижает качество средообразующей функции природной системы в среднесрочной перспективе. Степень изменения качества функции соответствует величине отклонения от зональных значений экологической нормы лесистости, выраженной в процентах. Экологическая норма лесистости рассчитывается для каждой природно-климатической зоны.

Изъятие лесных площадей, кроме снижения продуцирования, нарушает экологические связи между биотическими компонентами природной среды. Снижаются выполняемые ранее функции убежища, воспроизводства, кормовой базы, изменяются тепловые и водные ресурсы территории. По мере уменьшения площади островных лесов исчезают представители большинства видов и сокращается число гнездящихся видов. На изолированных и покрытых лесом территориях, площадью менее 0,1 га, число гнездящихся видов по сравнению с лесными массивами большой площади сокращается в 4 – 5 раз, а по сравнению с изолятами, площадью около 40 га, – в 3 раза. В результате фрагментации лесных местообитаний изменяются количественные соотношения гнездящихся видов. Наибольшие отклонения от типичных лесных массивов наблюдаются в островных лесах площадью менее 3 га, в которых резко возрастает доля наземно гнездящихся и кустарниковых видов [10].

Прогнозирование влияния фрагментации производится с использованием материалов перспективного планирования территории на уровне муниципальных образований. Уникальным информационным массивом для получения исходной информации об изъятых площадях является земельная статистика, которую содержит статистическая форма 22-2 «Земельные ресурсы». Состав показателей земельной статистики включает 21 категорию земель и для каждой категории – 19 типов угодий, что позволяет вполне достоверно оценить качество земель и тенденцию изъятия площадей под хозяйственное использование [7].

Качественные и количественные характеристики функционирования геосистемы в процессе изысканий можно отразить в виде «моментального снимка» на дискретный период проведения исследований, используя

фундаментальные закономерности развития природных систем. В прогнозе учитывается, что нарушение сложившегося функционального равновесия в пределах геосистемы в результате реализуемой хозяйственной деятельности будет приводить к накоплению или выносу веществ, замедлению или ускорению развития инженерно-геологических процессов, процессов межкомпонентного обмена и к направленным изменениям биотопов через изменения растительности и почв. Кроме этого, в результате изъятия площадей под объекты строительства безвозвратно теряется экологический ресурс территории – почва, микроорганизмы, растительность и животный мир, что существенно снижает экологическую емкость территории и порог ее устойчивости к внешним воздействиям.

Экологическая емкость территории – максимально возможная в конкретных условиях данного района биологическая продуктивность всех его биогеоценозов, агро-, урбоценозов с учетом оптимального для данного района состава представителей растительного и животного мира. Критерием устойчивости следует считать стабильность качества компонента природной системы, обеспечивающего ее устойчивость без качественного изменения среды, и скорость протекания обменных процессов [12].

### **Оценка состояния поверхностных вод**

Изучение состояния поверхностных водотоков при инженерных изысканиях имеет преимущественно санитарно-гигиеническую направленность, что позволяет оценить качество воды лишь в момент времени наблюдений, но не выявляет тенденций развития водных экосистем и динамики их экологического состояния. Констатация химического состава речных вод не позволяет адекватно оценивать экологическое состояние водотока. Комплексная диагностика состояния водных экосистем является ведущим методом оценки, поскольку именно водные экосистемы интегрально отражают свойства среды обитания.



Оценка состояния поверхностных вод должна выполняться с использованием интегральных и гидрохимических показателей качества воды. Поверхностные воды, как и другие компоненты природной среды, всегда выполняют две функции – ресурсную и средообразующую. Так как техногенное воздействие оказывается на обе функции, то при изучении качества воды поверхностного водотока необходимо комплексно оценивать эти функции. Река – это не просто водоток, а место существования определенного числа характерных растений, животных и микроорганизмов, результатом жизнедеятельности которых является средообразующая функция природной системы. Важнейшая экологическая (средообразующая) функция реки заключается в жизнеобеспечении биотических сообществ водных экосистем. При изысканиях следует определить, в какой степени средообразующая функция реки соответствует зональным значениям и находится в пределах устойчивости водных экосистем. К интегральным показателям качества воды как среды обитания относятся индекс сапробности, индекс биологического разнообразия, показатели состояния зообентоса. Биологические методы позволяют обнаружить экологические эффекты воздействия на водоем за достаточно длительный период времени, предшествующий отбору проб, и характеризуют целые жизненные фазы организмов. Биологические системы реагируют на все виды загрязнений независимо от их природы, что позволяет получить интегральную характеристику качества воды как среды обитания [9, 27].

Ресурсная функция, оцениваемая гидрохимическими методами, позволяет выявить степень загрязнения воды по превышению ПДК отдельных химических элементов. Следует учитывать, что ресурсная функция реки может быть нарушена (превышены значения ПДК), но средообразующая функция выполняется в полной мере, характерной для зональных природно-климатических условий. Живые организмы водной среды в пределах своей толерантности занимают различные экологические ниши, и субъективные ограничения в виде ПДК для них не имеют значения.

Кроме оценки качества непосредственно поверхностных вод территории при изысканиях следует учитывать в прогнозе возможные изменения геологической деятельности водотоков при планируемой деятельности. Ускоренные эрозия и аккумуляция на водосборных бассейнах малых рек приводят к следующим последствиям: росту площадей эродированных земель; увеличению густоты и плотности овражной сети; заполнению днищ долин продуктами эрозии, заиливанию русел, деградации и сокращению протяженности речной сети; прохождению грязевых и грязе-каменных селей; увеличению расходов воды и наносов при весеннем снеготаянии и летних паводках; образованию перекатов на реках.

Перечисленные последствия свидетельствуют о различной реакции речных систем на эрозионно-аккумулятивные процессы на водосборах. Основной фактор увеличения бассейновой составляющей стока наносов – снижение проективного покрытия растительности вследствие распашки земель и вырубки лесов. Пороговым состоянием растительного покрова, определяющим существенное изменение гидравлических характеристик и рост эродирующей способности склоновых потоков, является снижение проективного покрытия до 30 – 50 % [25]. Темпы эрозии и аккумуляции при этом возрастают на один – два порядка.

В то же время полная облесенность водосбора сводит поверхностный сток к минимуму. Чем больше глинистых частиц находится в почве, тем выше слой стока в лесу. Тяжелосуглинистые почвы способствуют сбросу 50 % атмосферных осадков с водосборного бассейна, сплошь покрытого лесом. На легких суглинках сток при 100 %-ной лесистости снижается до 13 %, на супесчаных почвах – до 5 % от общего количества запасов воды в снеге. В связи с механическим составом почвы заметно уменьшается сток и на безлесных площадях. На тяжелых суглинках он варьирует от 85 до 100 %, на суглинках равен 60 – 70 %, на супесях 25 – 50 % и на песчаных почвах – 12 % [22].

В заключении раздела по оценке состояния поверхностных вод следует выделить те изменения, которые ожидаются с наибольшей степенью вероятности: изменения химического состава (увеличение концентраций конкретных химических элементов, снижение экологической функции водотоков – уменьшение биологического разнообразия водных организмов, активизация эрозионных процессов на водосборе рек).

### **Подземные воды**

Прогнозирование последствий хозяйственной деятельности в отношении подземных вод должно включать два основных параметра – изменение уровня (подтопление) и химического состава (загрязнение).

Амплитуда колебаний является одним из основных показателей режима уровня подземных вод. Знание и прогнозирование ее величины необходимо для решения большого круга практических задач, возникающих при изысканиях, проектировании и эксплуатации объектов. Амплитуда является показателем ресурсных изменений подземных вод, базой для оценки подтопляемости территории. В наибольшей степени на величину сезонных и многолетних изменений влияет глубина залегания грунтовых вод (мощность зоны аэрации). Для естественных условий общая закономерность изменения сезонных амплитуд колебаний с увеличением мощности зоны аэрации является довольно устойчивой.

Разгрузка подземных вод в реки подчиняется определенному иерархическому принципу. В пределах крупных гидрогеологических структур малые реки дренируют в основном верхние горизонты. При этом часть инфильтрационного питания расходуется на фильтрацию в более глубокие водоносные горизонты, которые дренируются уже крупными реками на более низких отметках [17] (рис. 1).

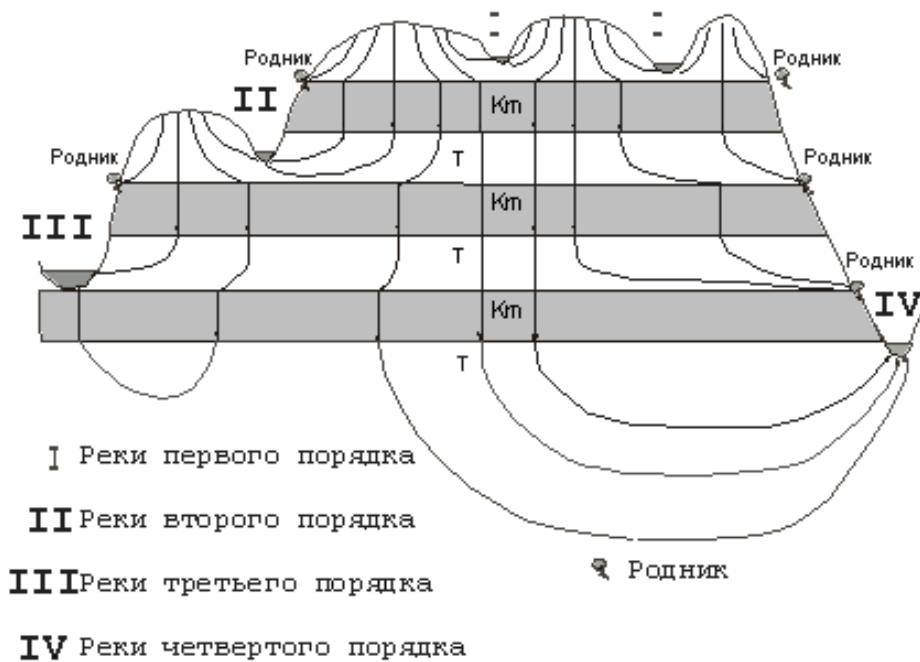


Рис. 1. Схема дренирования подземных вод реками различного порядка

В гидрогеологии существуют общие закономерности режима подземных вод [18, 21]:

- на водоразделах происходит полноценное для конкретных гидрогеологических условий питание подземных вод атмосферными осадками; на склонах водораздела доля этого питания уменьшается, а в долинах рек увеличивается по сравнению со склонами, занимая промежуточное значение между склонами и водоразделом;

- на широких водоразделах сток подземных вод минимальный и амплитуда колебания уровня больше, чем при прочих равных условиях на узких водоразделах;

- амплитуда колебания уровня подземных вод больше в суглинистых породах, чем в песчано-гравийном поровом коллекторе (зависит от водоотдачи);

- чем больше область питания грунтовых вод, тем больше амплитуда изменений уровня.

Анализируя результаты изучения режима грунтовых вод, к природным условиям следует относить географо-климатическую зональность, геолого-литологические, орографические и геоморфологические характеристики территории [1, 8].

Отмеченные природные условия проявляются в режиме грунтовых вод, создавая основные его черты [1].

С увеличением глубины значение амплитуды начинает уменьшаться. Это объясняется тем, что при небольшой глубине залегания зеркала грунтовых вод поверхность земли является как бы дренажной, срезающей колебания. А при возрастании глубины уменьшается влияние внешних факторов, вызывающих сами колебания.

Общая зависимость амплитуды уровня от глубины залегания приведена на рис. 2 [17].

Достаточно четко выделяется зона, в которой амплитуды, по мере увеличения мощности зоны аэрации, растут; далее зона, где амплитуды являются наибольшими по величине, и зона, в которой амплитуды приобретают тенденции к затуханию. Для заведомо нарушенного режима грунтовых вод (промшадка, город) исчезает воздействие глубины залегания уровня на величину годовых колебаний. Эффект уменьшения колебаний особенно заметен в интервале глубин от 2 до 6 м, т. е. именно там, где амплитуды обычно достигают максимальных значений. Знание фона естественного режима подземных вод является непременным условием достоверной оценки характера и величины техногенных изменений [1].

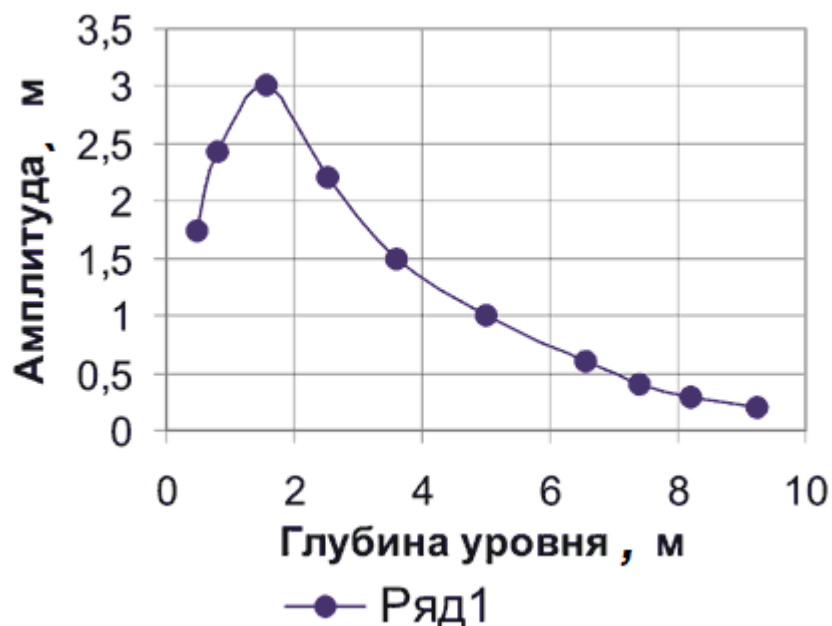


Рис. 2. Зависимость амплитуды колебания уровня от глубины его залегания

## **Основные факторы формирования инфильтрации поверхностных вод в подземные, определяющие постоянство режима**

### **Ландшафтные**

Характер поверхности: лес, луг, пашня, болото, акватория, урбанизированная территория.

Почвенный покров (литологический состав): песчано-супесчаный, супесчано-легкосуглинистый, суглинистый.

Рельеф: водораздел, склон, долина (максимальное инфильтрационное питание).

Экспозиция склона: северная (уровни воды выше), южная.

### **Гидрогеологические**

Строение зоны аэрации: дисперсные породы (пески, супеси, суглинки, глины), скальные породы.

Глубина до УГВ: пойма – 0-1 м, терраса – 1-3 м, склон – 3-5 м, водораздел – более 5 м.

## **Метеорологические**

Осадки, температура, влажность, солнечная радиация (особенности их режима).

Особенности режима грунтовых вод хорошо иллюстрируются на примере исследований в г. Москве.

Районирование территории г. Москвы по естественным условиям формирования режима уровня грунтовых вод базируется на классификационной схеме, предложенной А.А. Коноплянцевым, В.С. Ковалевским и С.М. Семеновым [1, 8]. В основе районирования лежит бассейновый подход. Выделяются следующие виды режима: междуречный, склоновый, террасовый и приречный. Подвиды режима выделяются по строению типового геологического разреза в пределах единого горизонта грунтовых вод.

Для естественных режимов подземных вод четко прослеживается зависимость: чем продолжительнее наблюдения, тем точнее оценки, а для урбанизированных территорий погрешности определения среднемноголетних уровней изменяются по более сложному закону и часто не уменьшаются с увеличением длины ряда. Процессы, управляющие ходом хронологических изменений уровней грунтовых вод в естественных условиях, в городах не претерпевают существенных изменений. Сезонные режимы подземных вод также существенно не меняются, сохраняя все черты природных внутригодовых ритмов, характерные для фоновых районов. Характер изменения внутригодовых амплитуд режима грунтовых вод г. Москвы с глубиной не претерпевает существенных изменений по сравнению с фоном. Для сложившихся условий городов внутригодовые амплитуды колебаний уровня грунтовых вод для всех выделенных по глубине зон меньше амплитуд, формирующихся в естественных условиях [1].

Вследствие того, что техногенез носит, как правило, упорядоченный характер, доля случайной составляющей колебаний в городских режимах на 20 – 45 % ниже, чем ее доля в естественных условиях, и преимущественно

колеблется в пределах от 2 до 30 %. Вышеприведенный анализ показывает, что урбанизация существенно упорядочивает многолетние режимы подземных вод, что проявляется в резком увеличении детерминированности ряда, а, следовательно, и его прогнозируемости [1, 20].

В заключении раздела по оценке подземных вод следует сделать вывод о потенциально возможном увеличении не только загрязнения грунтовых вод, но и площади и степени подтопления территории, выделив временные периоды наибольшего проявления этих процессов. Обязательным является вывод об естественной защищенности грунтовых вод от загрязнения, которая снижает или, наоборот, активизирует эти процессы.

### **Методические основы характеристики почвенно-растительного покрова территории изысканий**

Методические и теоретические основы оценки почвенно-растительного комплекса позволяют использовать минимальное количество исходных данных для полноценной характеристики этих компонентов природной среды в процессе проведения инженерно-экологических изысканий.

Материалы по изучению растительного покрова должны содержать: сведения о распространении, функциональном значении и экологическом состоянии основных растительных сообществ, характеристику флоры, сведения о редких и уязвимых видах, их местонахождении и статусе охраны, об агроценозах. Особенности растительного покрова, сформировавшиеся на элементах рельефа, а также на прилегающей территории, определяются типом почв и микроклиматическими условиями – количеством тепла и влаги.

Оценка состояния почв при изысканиях должна включать ресурсную и средообразующую составляющие. Средообразующая экологическая функция почв заключается в преобразовании физико-химических параметров среды в условия, благоприятные для существования живых организмов. В почве происходит взаимодействие живого и неорганического вещества как в функционально единой системе, объединяющей твердую, жидкую и



газообразную фазы вещества. Определяемые при изысканиях только физические и химические показатели состояния почв не позволяют оценить почву как систему и разработать достоверный прогноз изменений в результате планируемой хозяйственной деятельности. В экологической доктрине Российской Федерации [24] жизнеобеспечивающие функции биосферы по отношению к прямому использованию ее ресурсов являются приоритетными в государственной политике в области экологии. В связи с этим нормативные показатели состояния окружающей среды должны включать характеристики экологических функций биосистем. Соответственно, и в проектной документации должны оцениваться воздействия хозяйственного объекта на средообразующие функции почв. Основой для такой оценки являются результаты инженерно-экологических изысканий. Исследования не должны сводиться к оценке утилитарной агрономической роли почвы только как объекта сельскохозяйственного производства, что не позволяет оценить экологическое состояние почвы, которая играет определяющую роль в устойчивом функционировании биосферы [2] в связи с многообразием выполняемых экологических функций. Изучение преимущественно загрязнения почвы не дает представления о ней как о среде обитания биотических сообществ: животных, грибов, микроорганизмов. Экологическое состояние природных систем по результатам таких работ оценить невозможно. Изучение природных условий невозможно без оценки качества жизнеобеспечивающих функций, которые определяют экологическое состояние каждого компонента природной среды, в том числе почвы.

Мозаику почвенного покрова определяют особенности геологического строения, элементов рельефа и их экспозиции, обуславливающие тип материнских пород, степень их увлажнения и получаемое поверхностью количество солнечной радиации, которые, в свою очередь, контролируют характер почвообразовательных процессов. По данным исследований разница в количествах годовой прямой радиации, поступающей на южные и северные склоны ключевых участков, расположенных в разных зонах, составляет (в

ккал/м<sup>2</sup>): в тундре – 3,3; в лесотундре – 13,5 – 16,8; в тайге – 21,3; в лесостепи – 45,8; в холодной высокогорной пустыне – 61,4.

Отбор проб почв производят после предварительного анализа распространения основных разновидностей почв на территории изысканий. Разновидности почв, представленные максимальными площадями, также подвергаются дополнительной стратификации на склоны северной и южной экспозиции. Отбор проб производится на северных и южных склонах, поскольку они могут существенно различаться по степени увлажнения и количеству получаемого тепла, что формирует особенности экологических свойств почв. Фрагментарные участки почв, небольшие по площади, не анализируются, поскольку они не определяют средообразующую роль почвенного покрова изучаемой территории и требуют дополнительных финансовых ресурсов, ограниченных в условиях тендера на проведение работ. Экологические (средообразующие) функции почв заключаются в том, что в ней концентрируются необходимые организмам биогенные элементы в доступных им формах химических соединений; почва служит местом обитания наземных растений, многочисленных беспозвоночных и позвоночных животных, разнообразных микроорганизмов. Почва обеспечивает регулирование всех потоков вещества в биосфере, состава атмосферы и гидросферы. Такие важнейшие функции нельзя исключать из изучения при проведении изысканий, поскольку именно они являются приоритетными перед соответствием элементов значениям ПДК.

В целях зонирования территории для обоснования отбора проб рекомендуется использовать метод пластики рельефа на основе установления закономерностей географического распределения почв по элементам рельефа – проводится обобщение почв водораздельных пространств в один выдел, почв склонов – в другой, а обширных понижений и долин рек – в третий. При необходимости выделяются дробные выделы – части склонов и речных террас (верхние, средние, нижние и т. д.).

## **Тема 4. Инженерно-экологические изыскания как основа экологического проектирования**

*Рассматриваются понятие экологического проектирования, его актуальность. Основным требованием к проектировщику является знание принципов экологического проектирования, в частности, презумпция потенциальной экологической опасности любого вида хозяйственной деятельности. Все принципы вытекают из Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Основы экологического проектирования регламентируются нормативно-правовой базой.*

**Экологическое проектирование** – это простое, на первый взгляд, но очень сложное по своей сути словосочетание. Сущность проектирования можно изложить ясно и коротко. Никогда не проектируется конкретный объект, например завод по производству колбасы, но всегда проектируется окружающая среда, в которой этот объект размещается и на которую он воздействует. Если завод уничтожит среду нашего обитания, то и колбасу есть будет некому. Вывод: проектируя, не навреди. Экологическое проектирование – это проектирование пространственно-временной природно-технической системы, включение объекта, технологии или инженерного сооружения, технической системы в природу и социальную сферу человека. Возникает вопрос, как устранить очевидное противоречие между бизнесом (завод по производству колбасы) и комфортной средой обитания, субъективно более важной для конкретного человека, чем чей-то бизнес. Интуитивно люди всегда понимали важность этого вопроса. Основы экологического проектирования создавались на заре цивилизации в ответ на требования практических задач. Всегда нужно было предвидеть возможные последствия и то, как их избежать.

Взаимодействие человека с природой осуществляется как непосредственно, так и через различные технические и инженерные сооружения, причем роль и значение последних неуклонно возрастают. Одно

дело – плотина в Древнем Египте и совсем другое – Камская ГЭС. Вся история развития цивилизации показывает, что существуют какие-то общие правила или принципы проектирования инженерных объектов.

**Принципы экологического проектирования** – это указания, ориентирующие проектные институты, фирмы, проектировщика на действия, призванные обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов, сохранение среды обитания человека.

Лица, участвующие в проектировании (а также в экспертизе), должны сознавать свою личную ответственность за последствия предлагаемых и принимаемых решений. Проектировщик обязан:

- обладать региональными геоэкологическими знаниями, знаниями о специфике структуры и функционировании конкретных ландшафтов, вовлекаемых в проектирование;
- иметь представление о технологии конкретного производства, на которое направлено проектирование;
- знать основные положения строительных норм и правил, государственных стандартов и ведомственных документов;
- владеть правовыми основами охраны природы и знать нормативно-правовую базу экологического обоснования хозяйственной деятельности.

Основной принцип экологического проектирования – **презумпция потенциальной экологической опасности любого вида хозяйственной деятельности**. Предполагается, что любая хозяйственная деятельность таит в себе ту или иную степень экологической опасности. Ее осуществление приводит к последствиям, которые необходимо оценивать, причем инициатор деятельности обязан представить веские доказательства экологической безопасности намечаемой им деятельности (в соответствии с действующими экологическими стандартами и нормативами).

Принцип **превентивности** означает, что оценка воздействия проводится до принятия основных решений по реализации намечаемой деятельности, а ее результаты используются при выработке и принятии решений. Суть этого

принципа – недопущение (предупреждение) неблагоприятных воздействий на окружающую среду и связанных с ним социальных и экономических последствий, вызванных реализацией проекта.

Принцип *альтернатив* заключается в выявлении и анализе альтернативных вариантов достижения целей планируемой деятельности, включая и нулевой вариант (отказ от деятельности). В результате выбирается наименее экологически опасный способ достижения цели проекта, рассматриваются альтернативные проектные решения, технологические альтернативы.

Принципы экологического проектирования основаны на принципах охраны окружающей среды, отраженных в Федеральном законе от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 29 июля 2018 г.). Наиболее важными для изучаемой дисциплины являются статьи ФЗ № 3 и 32.

Статья 3. Основные принципы охраны окружающей среды:

- обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность проведения в соответствии с законодательством Российской Федерации проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан, на соответствие требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды;
- учет природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности;
- приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов;
- допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды.

Основы экологического проектирования регламентируются:

- Федеральным законом «Об охране окружающей среды»;

- Градостроительным кодексом Российской Федерации;
- Водным кодексом Российской Федерации;
- Лесным кодексом Российской Федерации;
- постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

- Инструкцией по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности от 25.12.1995 г. № 539;

- Положением об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации от 16.05.2000 г. № 372;

- Оценкой воздействия на окружающую среду (ОВОС): пособие для практиков (М.: ФЭФИА, 1999).

Статья 32. Проведение оценки воздействия на окружающую среду:

- Оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

- Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду устанавливаются федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды.

**Под воздействием** на окружающую среду понимается одновременный или периодический акт либо постоянный процесс привнесения или изъятия любой материальной субстанции или энергии по отношению к окружающей среде, приводящий к изменению ее состояния.

**Изменение** окружающей среды – это обратимая или необратимая перемена свойств средообразующих компонентов в результате оказываемых воздействий.

**Последствия** – осознаваемые субъектами изменения окружающей среды, происшедшие или могущие произойти под воздействием хозяйственной деятельности и приводящие к ухудшению здоровья и условий жизнедеятельности людей в настоящем или будущем.

Оказываемые воздействия вызывают чрезвычайно многочисленные изменения в окружающей среде подобно кругам на воде от брошенных камней. Однако, как таковые, изменения в среде обитания для человека ничего не значат. Вокруг нас ежечасно и ежесекундно происходит огромное количество изменений различного характера, большинство из которых остаются незамеченными. Когда изменения оцениваются обществом как обратный эффект, отражающийся на здоровье или условиях жизнедеятельности людей, появляются последствия. Поэтому выявление круга предполагаемых последствий намечаемой деятельности на уровне предсказаний до начала ее осуществления позволяет решить вопрос о допустимости деятельности для людей и природной среды.

Требования к составу проектной документации определены Градостроительным кодексом Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2018). В зависимости от характера и вида объекта капитального строительства требования к проектной документации различны. Экологическое сопровождение проектов, или иначе *экологическое проектирование*, оформляется в виде следующих разделов проектной документации, как правило, в виде отдельных томов (ст. 48 Градостроительного кодекса):

- 1) мероприятия по охране окружающей среды;
- 2) проект организации санитарно-защитной зоны (СЗЗ);
- 3) рекультивация нарушенных земель;
- 4) оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Требования к содержанию раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» устанавливаются п. 8 Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (далее – Положение). Перечень мероприятий приведен в соответствии с Постановлением правительства РФ от

16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

**Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» должен содержать:**

*в текстовой части*

а) результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду;

б) перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включающий:

- результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ, анализ и предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам;

- обоснование решений по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов, по предотвращению аварийных сбросов сточных вод;

- мероприятия по охране атмосферного воздуха;

- мероприятия по оборотному водоснабжению – для объектов производственного назначения;

- мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова;

- мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов;

- мероприятия по охране недр – для объектов производственного назначения;

- мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания (при наличии объектов растительного и животного мира,



занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации, отдельно указываются мероприятия по охране таких объектов);

- мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона;

- мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов (в том числе предотвращение попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения) и среды их обитания, в том числе условий их размножения, нагула, путей миграции (при необходимости);

- программа производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации объекта, а также при авариях;

в) перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат;

#### *в графической части*

г) ситуационный план (карта-схема) района строительства с указанием на нем границ земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, границ санитарно-защитной зоны, селитебной территории, рекреационных зон, водоохраных зон, зон охраны источников питьевого водоснабжения, мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации, а также мест нахождения расчетных точек;

д) ситуационный план (карта-схема) района строительства с указанием границ земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, расположения источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и устройств по очистке этих выбросов;

е) карты-схемы и сводные таблицы с результатами расчетов загрязнения атмосферы при неблагоприятных погодных условиях и выбросов по веществам и комбинациям веществ с суммирующимися вредными воздействиями – для объектов производственного назначения;

ж) ситуационный план (карта-схема) района с указанием границ земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, с указанием контрольных пунктов, постов, скважин и иных объектов, обеспечивающих отбор проб воды из поверхностных водных объектов, а также подземных вод, – для объектов производственного назначения.

Основой разработки раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» являются результаты инженерных изысканий. Наиболее сложными, творческими по своей сути и ответственными являются инженерно-экологические изыскания.

**Статья 47 Градостроительного кодекса РФ. Инженерные изыскания для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства**

Инженерные изыскания выполняются для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства. Не допускаются подготовка и реализация проектной документации без выполнения соответствующих инженерных изысканий.

Основные сведения приводятся в следующем виде:

Инженерно-геологические условия:

- сейсмичность района;
- тектоническое и литологическое строение участка;
- физико-механические свойства грунтов (пород) и условия их залегания;
- наличие многолетней мерзлоты (мощность, льдистость, глубина сезонного промерзания и т.п.);
- инженерно-геологическая карта участка масштаба 1:10000 – 1:25000.

Гидрогеологические условия (эти сведения проектировщик может взять только из результатов инженерных изысканий):

- простираение и мощность водоносных горизонтов и водоупорных пластов;
- область питания и разгрузки каждого горизонта;
- запасы подземных вод;
- характер уровней подземных горизонтов (напорный, безнапорный);
- средний многолетний уровень грунтовых вод;
- минимальные и максимальные уровни грунтовых вод;
- химический состав подземных вод, виды и концентрация загрязняющих веществ в подземных водах;
- взаимосвязь между поверхностными и подземными водами;
- агрессивность подземных вод по отношению к бетону и металлическим конструкциям.

Характеристика опасных экзогенных процессов:

- наличие и проявление на территории оползней, карста, обвалов, суффозии и т.п. с приложением карты масштаба 1:25000 – 1:50000;
- наличие и проявление криогенных процессов (для районов вечной мерзлоты);
- геологические, гидрогеологические и другие условия, определяющие развитие и интенсивность проявления экзогенных процессов;
- прогноз развития техногенных геологических процессов и возможность активизации существующих.

Почвенные условия территории:

- картограммы мощности почв с указанием ареалов их залегания, механического состава и степени эрозионного поражения;
- существующий уровень загрязнения почв тяжелыми металлами, пестицидами, радиоактивными веществами;
- почвенная карта территории масштаба 1:25000 – 1:50000.

Характер землепользования района строительства должен отражать:

- распределение земель в районе по категориям, угодьям, землевладельцам и землепользователям;
- структуру и описание земель по видам землепользования в районе строительства с приложением карты в масштабе 1:25000 – 1:50000;
- наличие, местоположение и площади мелиорированных, орошаемых и осушенных земель;
- наличие, местоположение и площади земель природоохранного, рекреационного, историко-культурного и другого назначения;
- наличие, местоположение и площади земель лесного фонда;
- наличие, расположение и размеры нарушенных, деградированных, неудобных или бросовых земель, причины и формы нарушения.

В составе соответствующего раздела следует привести оценку качества плодородного почвенного слоя на территории земельного отвода под строительство.

Способ дальнейшего использования плодородного слоя почв определяется в результате почвенно-агрохимического обследования территории по показателям пригодности почвенного слоя для целей рекультивации в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.2.02-83 «Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землевания».

Требования к содержанию раздела «Охрана окружающей среды» или (ООС) устанавливаются пособием к СНиП 11-01-95. Типовое содержание раздела проектной документации для наиболее сложного объекта строительства включает следующее.

Введение.

1. Общие положения.

2. Краткие сведения о проектируемом объекте.

2.1. Технические параметры.

2.2. Характер взаимодействия проектируемого объекта с окружающей средой по результатам проведенного и утвержденного обоснования инвестиций.

2.3. Характеристики и параметры объекта, требующие уточнения при разработке проектной документации.

3. Охрана и рациональное использование земельных ресурсов.

3.1. Краткая характеристика земель района расположения объекта.

3.2. Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

3.3. Охрана земель от воздействия объекта.

3.4. Охрана и рациональное использование почвенного слоя.

3.5. Охрана недр.

3.6. Рекультивация нарушенных земель при строительстве и эксплуатации объекта.

3.7. Восстановление и благоустройство территории после завершения строительства объекта.

3.8. Сметная стоимость рекультивационных работ, мероприятий по охране геологической среды и недр, восстановлению и благоустройству территории.

4. Охрана воздушного бассейна от загрязнения.

4.1. Общие положения, цели и задачи разработки подраздела.

4.2. Краткая характеристика физико-географических и климатических условий района и площадки строительства.

4.3. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта.

4.4. Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ.

4.5. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

4.6. Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях.

4.7. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от выбросов объекта.

4.8. Установление предельно допустимых выбросов (ПДВ) и временно согласованных выбросов (ВСВ) промышленного объекта.

4.9. Методы и средства контроля за состоянием воздушного бассейна.

4.10. Определение размеров санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия.

4.11. Мероприятия по защите от шума и вибраций.

5. Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения.

5.1. Общие положения, цели и задачи разработки подраздела.

5.2. Исходные данные для разработки подраздела.

5.3. Водопотребление и водоотведение промышленного объекта.

5.4. Характеристики водных объектов, используемых для водоснабжения и водоотведения проектируемых объектов.

5.5. Воздействие проектируемого объекта на состояние поверхностных и подземных вод.

5.6. Характеристика сточных вод проектируемого объекта.

5.7. Сброс сточных вод объекта.

5.8. Аварийные сбросы сточных вод.

5.9. Мероприятия по охране подземных вод от истощения и загрязнения.

5.10. Показатели использования водных ресурсов на проектируемом объекте.

5.11. Рыбоохранные мероприятия.

5.12. Мероприятия по улучшению руслового режима водного объекта в районе водозабора.

6. Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов промышленного производства.

6.1. Виды и количество отходов проектируемого объекта.

6.2. Оценка степени токсичности отходов промышленного объекта.

6.3. Складирование (утилизация) отходов промышленного производства.

7. Охрана растительного и животного мира.

7.1. Общие положения.

7.2. Характеристики существующего состояния растительности района размещения объекта.

7.3. Воздействие объекта на растительность.

7.4. Характеристики существующего состояния животного мира в районе размещения объекта.

7.5. Воздействие объекта на животный мир.

7.6. Мероприятия по охране растительного и животного мира.

8. Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемого объекта.

8.1. Общие принципы прогнозирования.

8.2. Разработка прогноза загрязнения воздуха в районе размещения проектируемого объекта.

8.3. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод.

8.4. Прогнозирование нарушения (загрязнения) территории и изменения характера землепользования в районе размещения проектируемого объекта.

8.5. Прогноз изменения и развития сельского хозяйства в районе расположения объекта.

9. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий.

Заключение.

Анализ воздействий в рамках экологической оценки включает в себя два основных элемента: прогноз их физической величины и оценку их значимости. Прогноз **величины** воздействий обычно осуществляется для различных компонент окружающей среды с применением специальных методов прогноза, таких, например, как математические модели. Достаточно объективным следует считать метод оценки значимости, основанный на сравнении величины воздействия с усредненными значениями данного параметра для рассматриваемой местности. Такой метод привносит в оценку значимости элемент «контекста», учета местной ситуации. Например, если вывод будет сформулирован как «в результате реализации проекта будет уничтожено 15 га

зеленых насаждений», то судить о значимости воздействия будет гораздо сложнее, чем в том случае, когда в документе будет указано: «в результате планируемых работ будет уничтожено 28 % зеленых насаждений в районе». К этому типу методов относится сравнение параметров состояния окружающей среды с фоновыми значениями.

В основе составления ОВОС лежит, прежде всего, эмпирическое обобщение данных (типовая схема) о влиянии технического (инженерного) объекта на окружающую территорию. При этом используется вся совокупность частных и общих методов географических, инженерно-геологических, экологических исследований (полевых и камеральных). На этапе создания ОВОС проектируемых объектов на первый план выступает прогнозирование – процесс получения данных о возможном состоянии исследуемого объекта и природно-антропогенных ландшафтов в зоне его влияния на заданный период времени.

Методы прогнозирования делятся на интуитивные (экспертные) и формализованные (фактографические). Экспертные оценки применяются в случае если об объекте оценивания нет достоверных сведений и неизвестны количественные зависимости между прогнозируемыми процессами и явлениями. Экспертные оценки, которые могут быть качественными и количественными, применяют при построении ранжированных шкал оценок воздействия. Важные звенья экологических оценок – анализ цепочки: ***воздействие – изменения – последствия***; построение ранжированных шкал оценок воздействий по отношению к живому; регламентация параметров среды обитания человека и, наконец, оценка качества окружающей среды и экологическая безопасность намечаемой деятельности.

Эколого-географическое обоснование размещения промышленных объектов включает в себя оценку природных условий региона размещения объекта, ландшафтной структуры территории, геосистемной иерархии территории, экологической обстановки, а также анализ природных потенциалов загрязнения как предпосылку реализации проекта, природно-ресурсного и



хозяйственного потенциалов, лимитирующих размещение. Собственно экологическое обоснование размещения основано на анализе современной экологической обстановки и медико-географических условий региона, оценке здоровья населения.

Понимание теоретических основ устойчивости является важнейшим аргументом для выбора площадки размещения экологически опасного объекта.

## **ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК**

*Практические занятия по дисциплине заключаются в разработке студентами под руководством преподавателя в аудитории следующих основных природоохранных разделов проектной документации: «Мероприятия по охране окружающей среды с оценкой воздействия», «Оценка воздействия на окружающую среду». Различная сложность подготовки этих разделов определяет трудоемкость практической работы.*

### ***Практическая работа 1***

#### **Разработка раздела проекта «Мероприятия по охране окружающей среды с оценкой воздействия»**

##### ***Задание***

1. Разработать типовое содержание раздела на примере месторождения известняков.
2. Определить основные воздействия на компоненты природной среды.
3. Предложить основные природоохранные мероприятия по каждому компоненту природной среды.

Преподаватель дает исходную информацию по проекту, прошедшему государственную экспертизу, распределяет за каждым студентом один или два компонента природной среды, по которым следует дать сведения в раздел проекта.

##### ***Исходные сведения по проекту***

Месторождение расположено в непосредственной близости от железной дороги Пермь-Чусовская-Соликамск. От железнодорожного поста «148 км» к бывшей дробильно-сортировочной фабрике карьеров «Переломный» и «Южно-Шавринский» имеется железнодорожная ветка нормальной колеи. Расстояние по железной дороге от месторождения до областного центра – г. Перми составляет 150 км, до г. Березники – 60 км, до ближайшей крупной ж.-

д. станции Копи (г. Александровск) – 5 км. (Преподаватель дает карту размещения участка работ).

Горно-геологические и горнотехнические условия благоприятны для продолжения открытой разработки месторождения. Запасы полезного ископаемого размещаются выше уровня подземных вод. Разработка известняков планируется с помощью буровзрывных работ (БВР). Селективная выемка на участке добычи взорванной полезной толщи сопровождается сортировкой полезного ископаемого в забое, погрузкой экскаватором KOMATSU в самосвалы БелАЗ-7540В и вывозкой кондиционного сырья на дробильно-сортировочную установку (ДСУ), а некондиционной горной массы («загрязненной») – во внешний и внутренний отвалы.

Режим работы принят круглогодовой – 365 дней. Режим работы горного цеха увязан с режимом работы дробильно-сортировочной установки (ДСУ). Годовой объем добычи составляет 250 тыс. м<sup>3</sup>. Срок службы карьера – 21,1 года.

Расстояние от р. Вильвы до месторождения, располагающегося на ее правом склоне, составляет 4 км. Полезная толща представлена чистыми известняками, содержащими прослойки доломитизированных и окремненных известняков мощностью от 0,5 – 2,5 до 5 – 10 м, а также линзы и стяжения кремня. Средняя мощность полезной толщи составляет 90 – 95 м, закарстованность пород на участке – 3,78 %.

Вскрышные породы на месторождении представлены почвенно-растительным слоем с корнями деревьев и кустарников мощностью до 0,2 м, элювиально-делювиальными глинами буровато-серого цвета с обломками карбонатных пород. Мощность их изменяется от 1,0 до 46 м. Площадь земельного отвода составляет 74,12 га.

Для выполнения практической работы студентам необходимо:

– определить основные компоненты природной среды, на которые может оказываться воздействие при разработке месторождения;

- составить типовое содержание раздела в соответствии с компонентами природной среды, попадающими под наиболее значимое воздействие;
- аргументировать ведущие виды воздействия на природную среду;
- выбрать основные компоненты среды, для которых следует предложить природоохранные мероприятия.

Основные типовые воздействия студентам следует представить в следующем виде.

В процессе разработки месторождения известняков основным нестационарным источником воздействия на окружающую среду является передвижная землеройно-транспортная техника. Работа техники вызывает предсказуемые и контролируемые изменения и последствия в окружающей среде. Стационарным источником воздействия на месторождении является дробильно-сортировочная установка.

Воздействиям подвергаются недра в связи с изъятием полезного ископаемого. Воздействия относятся к постоянным, локальным, но несущественным для природной среды и человека (низкая значимость по Кантеру). В процессе воздействий на недра происходит перераспределение по литологическому и минералогическому составу пород вскрыши.

Почвенно-растительный слой на месторождении будет восстановлен после окончания отработки месторождения.

Все воздействия предсказуемы, имеют локальный характер, являются прямыми и практически не выходят за пределы горного отвода.

Во временном масштабе воздействия являются многолетними и постоянными.

Виды воздействия на окружающую среду определяются исходя из двух классификационных признаков:

- ❖ привнос в окружающую среду;
- ❖ изъятие из окружающей среды.

При разработке месторождения в окружающую среду привносится шумовой вид воздействия от работающих механизмов – влияние оказывается

на животный мир прилегающей к горному отводу территории. Выбросы работающей техники оказывают химическое воздействие на состав атмосферного воздуха.

Основные виды воздействия на окружающую среду, связанные с изъятием:

- земельных ресурсов в пределах земельного отвода;
- полезных ископаемых в пределах горного отвода.

Воздействия разделяются на механические – изъятие полезного ископаемого, перераспределение отложений в связи с отвалообразованием вскрышных пород, физико-химические – выбросы в атмосферный воздух и шумовое на животный мир прилегающей территории.

Воздействие на недра на месторождении связано с образованием карьера. Воздействие неизбежное, продолжительное по времени (21,1 г.) и обусловлено целевым назначением планируемых работ – это извлечение полезного ископаемого. Хозяйственная деятельность в этом случае является необходимой и рассмотрение «нулевого» варианта, т. е. отказа от разработки месторождения, просто нецелесообразно. Планируемые воздействия и последствия хорошо предсказуемы и потенциально экологически безопасны. Во-первых, нарушения поверхности горнодобывающими предприятиями – явление временное (на время эксплуатации месторождения) и достаточно медленное. При осуществлении рекультивации период нарушения можно значительно сократить. Во-вторых, часто говорится о том, что горные предприятия занимают плодородные, уникальные земли, но в действительности это бывает редко. В нашем случае почвы следует рассматривать как комплексы антропогенных модификаций зональных почв. Недропользование на данном участке территории не изымает уникальных или ценных в сельскохозяйственном отношении земель. Кроме того, участки месторождения отрабатывались в прошлом и почвенный покров территории значительно нарушен.

При выявлении типовых воздействий студентам следует обратить внимание на аргументацию (обоснование) каждого воздействия. Это не должно быть просто декларацией.

Проверка преподавателем выполнения практической работы каждым студентом заключается в экспертной оценке материалов по критериям:

- соответствует раздел требованиям государственной экспертизы;
- не соответствует требованиям по следующей причине (всем студентам излагается типичная ошибка при составлении раздела проектной документации).

## ***Практическая работа 2***

### **Разработка основных разделов технического отчета по инженерно-экологическим изысканиям**

Работа включает самостоятельную разработку 5 разделов технического отчета по инженерно-экологическим изысканиям.

#### ***Задание***

1. Разработать типовое содержание раздела отчета с учетом требований государственной экспертизы. Каждый раздел является самостоятельным заданием.

2. Сделать аргументированный вывод по каждому разделу с учетом требований экспертизы к проектной документации.

#### ***Основные разделы отчета***

1. Программа проведения изысканий.
2. Границы территории проведения изысканий (геосистемная основа).
3. Оценка состояния геологической среды и инженерно-геологических условий территории.
4. Оценка состояния подземных вод.

5. Предварительный прогноз изменения природной среды в результате планируемой деятельности.

### ***Исходные данные***

В качестве исходных данных для самостоятельной разработки перечисленных разделов отчета используются материалы проектной документации и результаты инженерных изысканий, прошедшие государственную экспертизу. Отчет предоставляется преподавателем.

### **Теоретические аспекты выделения границ геосистем**

При проведении районирования и выделении структурных элементов ландшафта особое значение имеет вопрос о границах геосистем. Важно не только установить границы, но и оценить их значимость, равноценность, т.е. выявить границы главные и второстепенные. Различают границы между соседними ландшафтами, а также верхние и нижние, выявляемые при рассмотрении вертикального строения ландшафта.

Естественная граница — это линия смены в пространстве двух соседних, отличных одна от другой геосистем. Такая линия ограничивает участок территории, характеризующийся целостностью, однородными в масштабе данного таксона географическими особенностями в ландшафтной структуре, складывающейся под воздействием физико-географических процессов в его пределах.

Физико-географическая граница проходит там, где контактируют разнородные географические явления или комплексы. В связи с тем, что эти явления обычно обладают определенной подвижностью, происходят взаимное проникновение их элементов в структуры соседних комплексов и их сложное переплетение. Наибольшее значение для использования в качестве отчетливых границ геосистем имеют границы орографические, а также геологические (грабен), геоботанические или другие рубежи. Часто они совпадают: орографические с геологическим или зонально-климатическим и т. д. В случае

совмещения нескольких таких рубежей в определенном участке граница геосистемы оказывается особенно отчетливой. При районировании границы геосистем иногда проводят по рекам, особенно крупным. Реки занимают выработанные ими же долины. Русло сопровождается поймой и системой террас, которые представляют собой самостоятельные геосистемы со своеобразной достаточно разнородной структурой. Различия между комплексами террас правобережья и левобережья обычно менее существенны, чем между внешним комплексом самой долины (например, террасы) и коренным берегом. При этом речные долины рассматриваются как целостные самостоятельные геосистемы (район, ландшафт), характеризующиеся общностью происхождения и активным обменом веществом и энергией. Важной физико-географической границей является борт долины (обычно в высоком правобережье), разделяющей достаточно контрастные по своим свойствам долинные и междуречные геосистемы. Особенно это заметно, когда речные долины заложены в участках сочленения разных морфоструктур, обуславливающих отчетливую асимметрию их склонов.

Важно не только установить границы, но и оценить их значимость, равноценность, т.е. выявить границы главные и второстепенные. Если горизонтальные границы геосистем исследованы относительно хорошо, то о верхней и нижней границах ландшафта (фации, урочища) имеется еще мало данных. Поэтому вопрос о том, где проходят вертикальные границы, до сих пор остается дискуссионным. Ландшафт – трехмерное тело, следовательно, у него должны быть внешние (вертикальные) границы в литосфере и тропосфере. Существует представление, согласно которому каждой таксономической единице геосистем соответствует определенный слой в географической оболочке, т.е. чем выше ранг геосистемы, тем больше ее вертикальная мощность. По В.Б. Сочаве, вертикальная мощность фации – 0,02 – 0,05 км, ландшафта – 1,5 – 2,0, ландшафтной провинции – 3,0 – 5,0, а широтного пояса – 8 – 17 км.



Для определения нижней границы К.Н. Дьяконов выбирает положение изотермы 0 °С (т.е. слоя мерзлоты в лесотундре). Различия между фациями наблюдаются до глубины 2 м, а урочищами – до 4 м. Н.Л. Беручашвили, А.А. Крауклис на основании градиентных наблюдений определяют нижние границы фаций по слою постоянных температур, проходящих на глубине 15 – 18 м. Сходных взглядов придерживается В.Б. Сочава. А.Г. Исаченко опускает нижнюю границу ландшафтов на несколько десятков метров. Так, согласно А.Г. Исаченко внутригодовые колебания температуры сказываются до глубины 20 – 30 м. Пределы проникновения свободного кислорода в земную кору обычно совпадают с верхним уровнем грунтовых вод. Наибольшая мощность зоны окисления составляет около 60 м. Мощность коры выветривания измеряется величинами от нескольких до десятков метров. Основная масса живого вещества подземных частей растений, микроорганизмов, беспозвоночных сосредоточена в почве и отчасти в коре выветривания, в пределах верхних дециметров. Некоторые грызуны проникают на глубину 5 – 6 м, дождевые черви – до 8 м. Корни растений могут проникать в материнскую породу на несколько десятков метров в глубину.

Нижние пределы проявления важнейших процессов функционирования ландшафта сравнительно близки, хотя и не совпадают между собой. Порядок величины, характеризующей нижние границы ландшафтов, можно определить десятками метров, относя к ландшафтам зону гипергенеза. Однако границы ландшафта в литосфере не могут быть резкими.

Из приведенных взглядов ученых ясно, что до сих пор нет четкого, единого представления о верхней и нижней границах геосистемы. Это неудивительно, так как непосредственно у земной поверхности, там, где находится область прямого соприкосновения, взаимодействия и взаимопроникновения различных компонентов природы, наблюдаются максимальное проявление физико-географических процессов и максимальное разнообразие физико-географических явлений.

Для того чтобы правильно определить границы территории изысканий, необходимо учитывать как абиотические, так и биотические факторы. Здесь важно подчеркнуть, что в ландшафте не может быть одного "ведущего" фактора, так как ландшафт подвергается воздействию многих факторов, не исключая друг друга и играющих различную роль в формировании его разнообразных качеств и свойств. Так, наиболее четкие границы ландшафта определяются факторами геосистемы, которые сами отличаются большой устойчивостью, консервативностью и связаны со строением твердого фундамента ландшафта. В этом смысле границы водоразделов являются наиболее информативными, хорошо картируемыми и устойчивыми. Они ограничивают участок территории с внутренним единством связей между составляющими компонентами – биотическими и абиотическими, которые, в свою очередь, определяют специфичность геосистемы. Таким образом, линии водоразделов можно использовать в качестве границ ландшафтов.

Водосборный бассейн рассматривался как экосистема, которая охватывает наземные и водные сообщества вместе с человеком и результатами его деятельности. За минимальную единицу экосистемы следует принимать всю площадь водосбора малой реки с ее притоками первого порядка.

Отметим, что в гидрографической сети любого водосборного бассейна преобладают ручьи и малые реки. В них чаще всего происходят накопление и трансформация веществ. Малые реки выполняют функции регулятора водного режима ландшафтов, поддерживая равновесие и перераспределение влаги, определяют гидрологическую и гидрохимическую специфику средних и крупных рек. Главная особенность формирования стока малых рек – их очень тесная связь с ландшафтом бассейна, что и обуславливает их уязвимость при чрезмерном использовании не только собственно водных ресурсов, но и водосбора.

Антропогенное воздействие на малые реки обусловлено хозяйственной деятельностью, которая осуществляется и в пределах их водосборных бассейнов и на самих водотоках. Таким образом, планируя размещение объекта,

следует понимать, что его воздействие в различной мере проявится в пределах всего водосборного бассейна и не приведет к уничтожению хотя бы одной из составляющих геосистемы. Даже если отдельно взятый водоем будет переполнен различными токсичными соединениями и тяжелыми металлами, это окажет крайне отрицательное воздействие на его обитателей и их кормовую базу и, следовательно, разрушит водную экосистему малой реки. Но малая река является притоком другой, более многоводной реки, со значительно большей водосборной площадью. Поэтому тот же объем токсических соединений будет значительно разбавлен, нейтрализован, аккумулирован в донных отложениях и не приведет к негативным последствиям для экосистемы. Следовательно, в зависимости от степени экологической опасности объекта, его площади следует выбирать для проведения инженерно-геологических изысканий соответствующую геосистему. Например, для строительства склада достаточно провести изыскания в пределах одной фации, в границах которой он планируется к размещению. Для строительства шламонакопителя или полигона твердых бытовых отходов, со значительным объемом загрязняющих веществ и ореолом атмосферного загрязнения, площадью изысканий должен быть водосборный бассейн, как структурная единица геосистемы. Потенциально воздействие этих объектов может оказываться практически на весь бассейн.

**Вывод.** Территория инженерно-экологических изысканий должна соответствовать геосистеме, которая имеет четкие границы и внутреннее единство компонентов природной среды. В зависимости от объекта изменяется ранг геосистемы: фация, урочище (биогеоценоз) или водосборный бассейн малой реки.

### ***Практическая работа 3***

#### **Экспертная оценка инженерно-экологических изысканий под газопровод высокого давления вдоль ул. Братская**

##### ***Задание***

1. Оценить результаты изысканий на соответствие программе работ.
2. Проверить полноту отражения экологических особенностей территории, в частности учет режима особо охраняемой территории «Липовая Гора», находящейся на южной стороне от дороги.
3. Оценить достоверность установленных уровней подземных вод. Проверить наличие амплитуды колебания уровней воды и свойства зоны аэрации.
4. Отметить наличие или отсутствие неблагоприятных инженерно-геологических процессов.

При проведении экспертной оценки следует обратить внимание на соответствие выводов изысканий и установленных свойств геологической среды.

##### **Инженерно-геологическое описание (пример структуры)**

В целях получения необходимой и достаточной полноты инженерно-геологической характеристики территории следует учитывать:

- характер рельефа и степень его расчлененности, общий характер форм рельефа и степень обнаженности коренных пород;
- какие отложения распространены на территории (элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, озерно-болотные, техногенные), где распространены и какой примерный процент их развития по площади;
- анализ морфологии территории (имеет большое научное и практическое значение). Проведенный анализ помогает раскрыть пространственно различную динамику местных природных процессов, установить взаимосвязи природных компонентов, понять закономерности формирования морфологических единиц

ландшафта. Без изучения морфологии ландшафта невозможно составить инженерно-экологическую карту, дающую научно правильную, комплексную, синтезированную характеристику природных условий с/х земель (местного и микроклимата, почв, грунтов, рельефа и процессов эрозии и дефляции, особенностей увлажнения и стока, растительного покрова и т. д.);

- господствующий тип растительности с подразделением на лесную (с указанием преобладающей породы), кустарниковую и лугово-травянистую (выявляется для характеристики условий строительства и использования в качестве показателя переувлажненных грунтов);

- наличие болот, их преобладающий тип, характер распространения, занимаемая ими площадь (абсолютная или в процентах от всей площади данного района), наличие, характер распространения и площадь заболоченных земель (выявляемых по специфической растительности), т.е. постоянно подтопленная территория;

- характер гидрографической сети и ее особенности;

- группу преобладающих инженерно-геологических явлений и процессов.

Инженерно-геологические районы выделяются по особенностям коренных пород. Дальнейшее подразделение инженерно-геологических районов на участки производится по особенностям покровных отложений с учетом характера физико-геологических явлений и процессов. При инженерно-геологическом районировании с использованием материалов аэрофотосъемки в качестве ведущего критерия выделения районов и участков удобно использовать геоморфологические особенности территории, так как они получают на аэроснимках непосредственное отображение. Возможность использования этого критерия при районировании по комплексу инженерно-геологических условий определяется связью между геоморфологическим и геологическим строениями, а также приуроченностью физико-геологических процессов разного типа к определенным элементам рельефа.

В процессе полевых изысканий контуры карты проверяются, а их содержание уточняется и дополняется информацией, которая не может быть

получена дешифрированием аэроснимков (физико-механические свойства грунтов, мощность и состав торфа и т.п.). Окончательная карта инженерно-геологических условий дополняется таблицей с инженерно-геологическим описанием выделенных на ней районов и участков, таблицей с характеристикой физико-механических свойств грунтов, геологическим разрезом и продольным инженерно-геологическим профилем.

## Список литературы

1. Батрак Г.И. Закономерности формирования режима уровня грунтовых вод городских территорий (на примере г. Москвы): автореф. дис. ... к.г.-м.н. М., 2000.
2. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. Функционально-экологический подход. М.: Наука, 2000. 185 с.
3. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник для студентов ВУЗов. М.: Аспект Пресс, 2002. 384 с.
4. Инженерно-экологические изыскания для строительства: СП 11-102-97. М.: Госстрой РФ, 1997.
5. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96: СП 47.13330.2012. М.: Минрегион РФ, 2012. 111 с.
6. Караваева Т.И., Тихонов В.П. Геосистемное обоснование выбора границ территории проведения инженерно-экологических изысканий // Инженерные изыскания. 2012. № 11. С. 70-74.
7. Караваева Т.И., Тихонов В.П. Основы прогнозирования состояния геосистем при проведении инженерных изысканий // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: сб. ст. юбилейной конф., посвящ. 100-летию Перм. ун-та и 85-летию геол. ф-та / под общ. ред. Р.Г. Ибламинова; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2016. С. 153-156.
8. Коноплянцев А.А., Ковалевский В.С., Семенов С.М. Естественный режим подземных вод и его закономерности. М.: Госгеолтехиздат, 1963.
9. Макрушин А.В. Возможности и роль биологического анализа в оценке степени загрязнения водоемов // Гидробиологический журнал. 1974. Т. 10. № 2. С. 98-104.

10. Матанцев В.А. Трансформация структуры населения птиц в результате фрагментации лесных местообитаний Урала и Предуралья: дис. ...канд. биол. наук. Ижевск, 2002.

11. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель; утв. Роскомземом 28.12.1994, Минсельхозпродом России 26.01.1995, Минприроды России 15.02.1995.

12. Мусихина Е.А. Методологический аспект проблемы оценки воздействий на природную систему // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2007. № 2 (30). С. 54-59.

13. О недрах: закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1. Электрон. дан. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_343](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343) (дата обращения: 25.11.2019).

14. Об охране окружающей природной среды: закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 26.07.2019). Электрон. дан. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823) (дата обращения: 25.11.2019).

15. Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации: приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 № 372. Электрон. дан. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_27864](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27864) (дата обращения: 25.11.2019).

16. Об экологической экспертизе: закон Российской Федерации от 23.11.1995 № 174-ФЗ. Электрон. дан. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8515](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515) (дата обращения: 25.11.2019).

17. Пашковский И.С. Взаимосвязь подземных и поверхностных вод и окружающая среда // Вторая конференция партнеров и пользователей «Геолинк Консалтинг». Электрон. дан. URL: <http://www.geolink-consulting.ru/company/confer2/pashkvsk.html> (дата обращения: 25.11.2019).



18. Пособие по проектированию методов регулирования водно-теплового режима верхней части земляного полотна (к СНиП 2.05.02-85\*); утв. приказом по Союздорнии от 31.08.1987 № 151.
19. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов: СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. М., 2003.
20. Семенов С.М., Ковалевский В.С., Ковалевский Ю.В. Концепция и методы оценки фоновое состояния подземных вод // Мелиорация и водное хозяйство. 1998. №3. С. 46 – 48.
21. Справочное пособие для обработки материалов инженерно-геологических изысканий. М.: ФГУП НИИ ВОДГЕО, 2005.
22. Сток на малых водосборах в равнинных условиях лесной зоны. Электрон. дан. URL: <http://www.activestudy.info/stok-na-malyx-vodosborax-v-ravninnyx-usloviyax-lesnoj-zony> (дата обращения 15.10.2019).
23. Тимофеев А.Ф. Особенности защиты почв от водной эрозии в нечерноземной зоне // Земледелие. 2003. № 3. С. 12–13.
24. Экологическая доктрина Российской Федерации; одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.08.2002 № 1225. Электрон. дан. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_92097](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92097) (дата обращения 15.10.2019).
25. Экология эрозионно-русловых систем России / под ред. Р.С. Чалова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. 163 с.
26. Экосистемы в критических состояниях / под ред. Ю.Г. Пузаченко. М.: Наука, 1989. 155 с.
27. Якимов А.В., Шаповалов М.И., Шекихачев Х.Х., Ефимова Т.Н., Гладкая О.Т. Экологическая оценка антропогенного воздействия на бентофауну реки Баксан (Кабардино-Балкарская Республика, Центральный Кавказ) // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 4: Естественно-математические и технические науки. 2012. № 3 (106). С. 99-106.

*Учебное издание*

**Караваяева** Татьяна Ивановна  
**Тихонов** Владимир Павлович

**Экологическое проектирование и экспертиза:  
экспертиза результатов инженерных изысканий**

Учебное пособие

Редактор *Н. И. Стрекаловская*  
Корректор *А. В. Цветкова*  
Компьютерная верстка: *Т. И. Караваяева*

---

Объем данных 1,20 Мб  
Подписано к использованию 13.12.2019

---

Размещено в открытом доступе  
на сайте [www.psu.ru](http://www.psu.ru)  
в разделе НАУКА / Электронные публикации  
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Издательский центр  
Пермского государственного  
национального исследовательского университета  
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15