

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 020804 «Геоэкология»
Кафедра геоэкологии и геохимии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории шахты Южная (Кемеровская область)
УДК 504.064:55:502.4:622.012(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2600	Жданова Елена Владимировна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ГЭГХ	Ильенок Сергей Сергеевич	Ассистент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Романюк Вера Борисовна	Кандидат экономических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Алексеев Николай Архипович	Старший преподаватель		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геоэкологии и геохимии	Язиков Егор Григорьевич	Доктор геолого- минералогических наук		

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) геоэкология
 Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Жданова Елена Владимировна

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга шахты Южная, Кемеровская область

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Данные были предоставлены работником шахты «Южная», а также материал брался из интернета.

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность при проведении мониторинга территории шахты «Южная»	Алексеев Н.А.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Романюк В.Б
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Геоэкологическое задание	
Введение	
Глава 1. Характеристика района расположения объекта работ	
Глава 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ	
Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных	
Глава 4. Эколого-геохимические особенности элементов примесей в углях и их воздействие на живые организмы (в том числе на человека)	
Глава 5. Методика и организация проектируемых работ	
Глава 6. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ	
Глава 7. Социальная ответственность при проведении мониторинга территории шахты «Южная»	
Глава 8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
Заключение	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ГЭГХ	Ильенок С.С.	Ассистент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Жданова Е.В.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА
ТЕРРИТОРИИ ШАХТЫ «ЮЖНАЯ»»**

Студенту:

Группа	ФИО
з-2600	Ждановой Елене Владимировне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геозкологии и геохимии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	020804 Геозкология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</p>	<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеословия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p>	<p>1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) <p>1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
<p>2. Экологическая безопасность</p>	<ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);

	<ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	<ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень расчетного или графического материала	
Расчетные задания	<ul style="list-style-type: none"> – расчет необходимого воздухообмена – расчет освещения в помещении

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Алексеев Н.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 - 2600	Жданова Елена Владимировна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Ждановой Елене Владимировне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геоэкологии и геохимии
Уровень образования	дипломированный специалист	специальность	020804 Геоэкология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе инженерно-геологические изыскания. Справочник базовых цен на инженерно-геологические работы.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Свод видов и объемов работ на инженерно-геологические изыскания
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Сформировать календарный план выполнения работ на инженерно-геологические изыскания

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. *Организационная структура управления организацией*
2. *Линейный календарный график выполнения работ*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Романюк В.Б.	К.Э.Н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Жданова Елена Владимировна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 123 с., 9 рис., 31 табл., 71 источников, 1 прил.

Ключевые слова: Мониторинг, шахта, методы, уголь, экология

Объектом исследования является шахта «Южная» (Кемеровская область)

Цель работы – оценка влияния антропогенных факторов на территории шахты «Южной» и постановка геоэкологического мониторинга для выбора оптимальных решений направленных на сохранение окружающей среды, чтобы свести к минимуму вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, вредных для здоровья человека воздействий и максимально устранить прочие негативные факторы.

В процессе исследования проводилась работа с нормативными документами и были проведены анализы проб.

В результате исследования была описана геоэкологическая ситуация и разработана программа мониторинга на территории шахты «Южная».

Полная степень внедрения, работа на территории шахты и работа с документацией

Область применения: сфера добычи, переработки, хранения и транспортировки

Экономическая эффективность/значимость работы заключается в расчете затрат на проведение геоэкологического мониторинга территории шахты «Южная»

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ	
РЕФЕРАТ	
СОДЕРЖАНИЕ.....	7
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	9
ВВЕДЕНИЕ.....	11
ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА РАБОТ.....	13
1.1. Административно-географическая (природно-климатическая), (географо-экономическая) характеристика района.....	13
1.2. Геолого-экономическая (геолого-промышленная), геологическая характеристика района.....	20
1.3. Геоэкологическая характеристика района.....	24
1.4. Медико-демографическая характеристика района.....	25
ГЛАВА 2. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РАБОТ.....	27
2.1. Ландшафтно-геологические особенности объекта.....	27
2.2. Характеристика производственной деятельности объекта.....	28
2.3. Факторы техногенного воздействия объекта работ на окружающую природную среду.....	30
ГЛАВА 3. ОБЗОР И АНАЛИЗ РАНЕЕ ПРОВЕДЁННЫХ.....	35
3.1. Геоэкологическая изученность объекта.....	35
3.2. Гидрогеохимическая изученность объекта.....	36
ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИМЕСЕЙ В УГЛЯХ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ (В ТОМ ЧИСЛЕ НА ЧЕЛОВЕКА).....	40
ГЛАВА 5. МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ.....	51
5.1. Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологических исследований (мониторинга).....	51
5.2. Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения.....	51
5.3. Организация проведения работ.....	53
ГЛАВА 6. ВИДЫ, МЕТОДИКА, УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И ОБЪЁМ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ.....	55
6.1. Подготовительный период и проектирование необходимых работ.....	55
6.2. Полевые работы (масштаб, временная и пространственная характеристика, методика проведения и объёмы по каждому виду проектируемых работ).....	55
6.2.1. Атмогеохимическое обеспечение.....	56
6.2.2. Литогеохимическое обеспечение.....	58
6.2.3. Гидрогеологическое обеспечение.....	59

6.2.4. Гидролитогеохимическое обеспечение.....	60
6.2.5. Биогеохимический метод.....	61
6.2.6. Радиометрические измерения.....	62
6.3. Организация и ликвидация полевых работ.....	63
6.4. Лабораторно-аналитические исследования. Информация об используемых приборах, стандартах, лабораториях.....	63
6.5. Камеральные работы.....	77
ГЛАВА 7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИИ ШАХТЫ «ЮЖНАЯ».....	80
7.1. Производственная безопасность.....	80
7.1.1 Анализ вредных производственных факторов обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария).....	83
7.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности). Подготовительный период (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы.....	95
7.2. Экологическая безопасность.....	100
7.2.1 Вредные воздействия на окружающую среду.....	100
7.2.2 Мероприятия по снижению вредных воздействий.....	101
7.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	104
7.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения Безопасности.....	105
ГЛАВА 8. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	107
8.1. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ.....	107
8.2. Расчёт затрат времени и труда по видам работ.....	108
8.3. Календарный план работ.....	110
8.4. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	116
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	118
ПРИЛОЖЕНИЯ	

Департамент природных ресурсов
По Кемеровской области

Утверждаю
Председатель департамента
Ф.И.О _____

« _____ »2016 г.

Наименование объекта– ОАО Шахта «Южная»
Местонахождение объекта- Кемеровская область, Кемеровский район, пос.
Разведчик, ул. Васюхичева 15.

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологических мониторинга территории Шахты «Южная»
(Кемеровская область)

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведения комплексных геоэкологических исследований на территории шахты «Южной»

Целевое назначение работ: оценка состояния компонентов природной среды на территории шахты «Южной», оценка состояния здоровья населения на прилегающей к шахте территории.

Пространственные границы объекта: Кемеровская область, Кемеровский район, пос. Разведчик, ул. Васюхичева 15.

Основные оценочные параметры:

1) Атмосферный воздух: пылеаэрозоли: Cr, Ba, V, W, Mn, Sr, Rn, взвешенные вещества. Газовая фаза: U, Th, CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, H₂S, CH₄, Rn.

2) снеговой покров: снеготалая вода: Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, SO₄²⁻, CL⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, pH, Eh, взвешенные вещества, U, Th

3) растительный покров: Cr, Ba, V, W, Mn, Sr, U, Th

4) поверхностные воды: растворённый в воде кислород и углекислый газ, pH, Eh, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, общая минерализация, ХПК, БПК₅, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺ фосфаты, общее железо, кремний, СПАВ, As, Se, Zn, F, Pb, Cd; В, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; Ba, V, W, Sr, Mn, Fe, взвешенные вещества

5) донные отложения: pH, фенолы, Hg, Cu, Pb, Fe, Zn, Ni, Ca, Co, Cr, V

6) почва: pH, мощность экспозиционной дозы, Sb, Cr, Ba, V, W, Mn, Sr, U(по Ra), Th²³², K⁴⁰, МЭД

Геоэкологические задачи:

1. Определение источников загрязнения компонентов природной среды.
2. Оценка состояния и уровней загрязнения компонентов природной среды, сопоставление этого состояния с требованиями нормативов и стандартов
3. Контроль над изменением состояния окружающей среды
4. Прогноз возникновения опасных экологических ситуаций. Изменение окружающей среды в будущем
5. Разработка рекомендаций по программе геоэкологического мониторинга и природоохранных мероприятий по снижению негативного воздействия источников загрязнения на компоненты природной среды.

Основные методы: литогеохимический, атмогеохимический, биогеохимический, гидрогеохимический, гидролитогеохимический

Последовательность решения:

- 1) Проведение литературного обзора для представления ситуации на территории Шахты «Южной».
- 2) Обоснование необходимости организации геоэкологического мониторинга на компоненты природной среды.
- 3) Проведение рекогносцировочных работ.
- 4) Проведение дистанционных методов исследования.
- 5) Выбор сети наблюдений и точек отбора проб.
- 6) Выбор методов исследования и периодичности отбора проб.
- 7) Отбор проб и пробоподготовка.
- 8) Лабораторно-аналитический исследования
- 9) Обработка полученных данных и составление отчета.

Ожидаемые результаты: выявление источников загрязнения; оценка состояния и уровней загрязнения компонентов природной на территории Шахты «Южной» в сравнении с нормативными и фоновыми показателями; разработка рекомендаций по программе геоэкологического мониторинга и природоохранных мероприятий.

Сроки выполнения работ: с 11.01.15 по 11.01.2020.

Первый заместитель
Председателя департамента
Согласовано:
Начальник отдела лицензирования
Природных ресурсов

Начальник отдела мониторинга
Геологической среды и водных объектов

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях оценка уровня экологической безопасности предприятия является насущной необходимостью. Поэтому экологической и промышленной безопасности уделяется внимание с начала проектирования объекта и до полной его ликвидации.

Экологическое воздействие горного производства в значительной мере обусловлено видом полезного ископаемого, условиями залегания, объемами и технологией добычи и переработки, а также географо-экономическим положением объекта.

Компания ОАО "Шахта Южная" осуществляет добычу угля подземным способом.

Негативное воздействие на окружающую среду при отработке запасов угля подземным способом затрагивает практически все элементы биосферы: водный и воздушный бассейны, недра, землю, растительный и животный мир. Недра, являясь объектом эксплуатации, подвергаются наибольшему воздействию, т.к. не обладают способностью к естественному возобновлению. В связи с осушением месторождения и сбросом шахтных и сточных вод в поверхностные водотоки резко изменяются гидрогеологические и гидрологические условия, ухудшается качество подземных и поверхностных вод.

Атмосфера загрязняется пылегазовыми организованными и неорганизованными выбросами различных источников (горные выработки, отвалы, склады угля, котельные, автотранспорт и т.д.).

В результате комплексного негативного воздействия существенно ухудшаются условия произрастания растений, обитания животных, жизни, человека.

Внезапные выбросы угля, породы и газа, горные удары, обрушения горной массы, крепи, вспышки и взрывы газа метана, экзогенная и эндогенная пожароопасность – негативные факторы, сопутствующие подземной добыче угля.

Подземная добыча угля минимизирует влияние на окружающую среду, но при этом длительно эксплуатируемые шахты характеризуются значительными породными отвалами на поверхности, которые при наличии в них угольной примеси и при доступе кислорода способны к разогреву и самовозгоранию.

Основная цель данного проекта - оценка влияния антропогенных факторов на территории шахты «Южной» и постановка геоэкологического мониторинга для выбора оптимальных решений направленных на сохранение окружающей среды, чтобы свести к минимуму вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций, вредных для здоровья человека воздействий и максимально устранить прочие негативные факторы.

В процессе выполнения работы необходимо решить следующие задачи:

- определить источники воздействия на компоненты природной среды;
- оценить состояние компонентов природной среды;
- составить программу геоэкологического мониторинга;
- осуществить контроль изменения состояния компонентов природной среды;
- дать прогноз изменению состояния компонентов природной среды;
- рекомендации по снижению возможного негативного воздействия на окружающую среду;

ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА РАБОТ

1.1. Административно-географическая (природно-климатическая), (географо-экономическая) характеристика района

Шахта «Южная» (филиал АО «Черниговец») является одним из важнейших угледобывающих предприятий Кузбасса. Задачей предприятия является разведка и добыча каменного угля Глушинского каменноугольного месторождения.

По административному делению шахта расположена на территории Кемеровского района Кемеровской области РФ. Входит в состав Холдинговой Компании «СДС-Уголь – Сибирский Деловой Союз».

Шахта «Южная» находится в северной части кемеровского геолого-экономического района Кузбасса. Поле шахты расположено на территории Кемеровского района Кемеровской области в 15 км северо-западнее г. Берёзовский и в 30 км севернее г. Кемерово. Населённых пунктов на территории шахтного поля нет. В радиусе 5-10 км расположены сёла Барановка и Новая Балахонка. В непосредственной близости от южной границы Глушинского месторождения находятся поля «Черниговского» и «Кедровского» углеразрезов, восточнее (в 5-10 км) располагаются поля действующих шахт «Берёзовская» и «Первомайская». Шахты и разрезы связаны с г. Кемерово железной дорогой Кемерово – Барзас и автомобильной дорогой Кемерово – Анжеро-Судженск. Географическое положение Шахты «Южная» представлено на рис.1.1.

Шахта «Южная» расположена на Глушинском каменноугольном месторождении, общие запасы которого составляют около 450 млн. тонн угля. Промышленные запасы предприятия составляют 100 млн. тонн. При проектной мощности 2 млн. 400 тыс. тонн угля в год их хватит почти на 50 лет бесперебойной работы.

Строительство Шахты «Южная» началось в октябре 2005 года. Торжественный запуск в эксплуатацию шахты состоялся в апреле 2009-го.

Границы горного отвода ОАО «Шахта Южная» определились в результате объединения двух лицензионных участков: «Поле шахты «Черниговская» и «Участок «Южный».

Проектным институтом ОАО «Кузбассгипрошахт» выполнена «Корректировка проекта строительства шахты», в которой были уточнены границы горного отвода.

Общая площадь двух участков, сформировавших поле Шахты «Южная» на дневной поверхности составляет 12,1 км²[52].

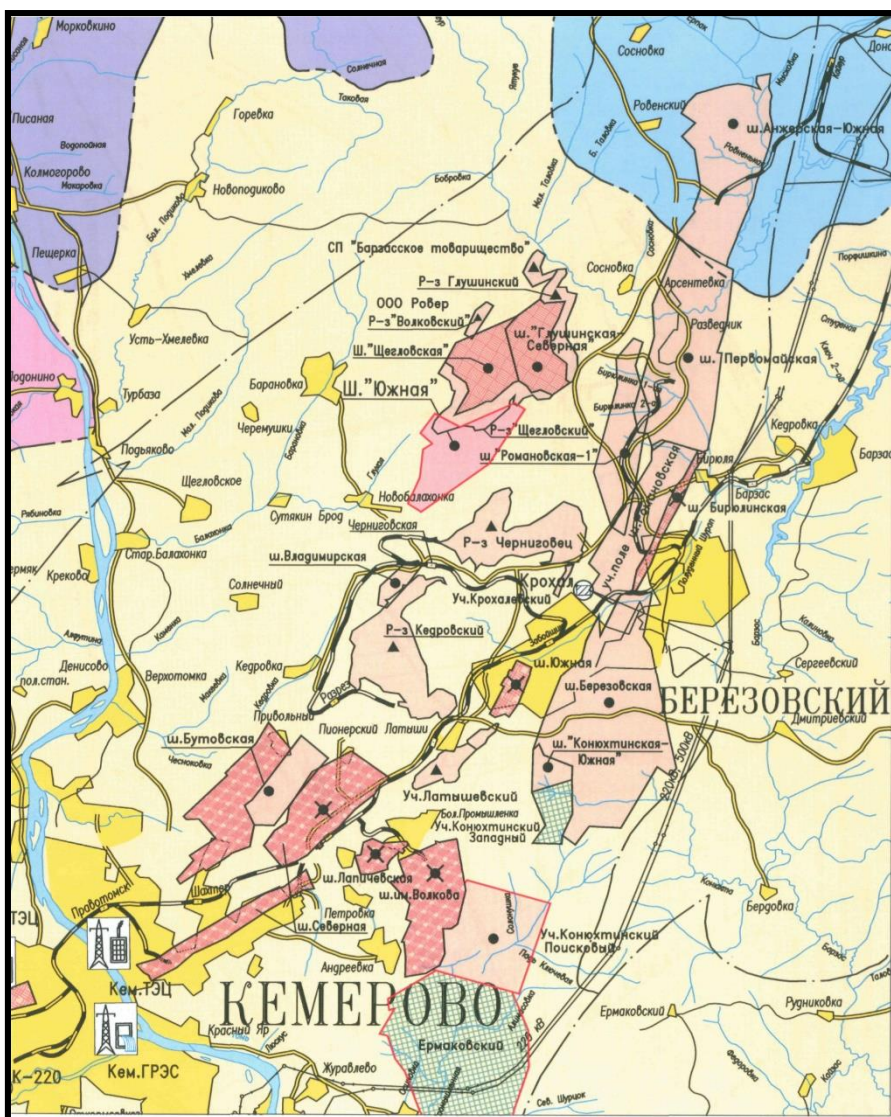


Рисунок 1.1 Географическое положение Шахты «Южная» [68].

*Краткие сведения о природных условиях территории
Рельеф, гидрография и гидрология*

Рельеф участка «Шахта Южная» увалисто-долинный. Склоны логов и мелких речек крутые, террасы, как таковые отсутствуют. Русла рек слабо меандрируют, тальвеги логов местами заболочены. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 160-225 м в долинах и до 250-258 м на водоразделах.

Объекты Шахты «Южная» расположены в пределах водосборной площади реки Балахонка, которая является правосторонним притоком реки Томь.

Гидросеть района представлена рекой Балахонка и ее правыми притоками (р.Глухая, р.Тарская). В настоящее время естественный гидрологический и гидрохимический режим водотока полностью изменен - в пределах водосборной площади реки Балахонка ведет горные работы разрез «Черниговский». Над горными выработками Шахты «Южная» - в южной и юго-восточной части горного отвода - находится гидроотвал №2 разреза «Черниговский», который образован на слиянии рек

Тарская и Сухая Тарская. Данное гидротехническое сооружение не эксплуатируется с октября 1980 года. В настоящее время гидроотвал подлежит рекультивации или понижения уровня воды в оставшемся прудке посредством углубки существующего водоотводного канала.

Непосредственно на участке протекает р.Солонечная - левый приток р.Глухая, она пересекает его в широтном направлении. Река Глухая оконтуривает участок с западной стороны. Длина р.Глухая - 15 км, реки Солонечная - менее 10 км.

Уровеньный режим рек зависит от времени года, интенсивности и количества выпадающих атмосферных осадков. Подъем уровня начинается с середины апреля и проходит интенсивно. Спад менее интенсивен и наиболее длителен. К началу июля устанавливается летняя межень. В период паводка, который длится с 10-15 апреля до конца мая, проходит основная масса воды (до 50-60 %). Льдом реки покрываются в середине ноября. Толщина его достигает 0.6 - 0.8 м. Ледохода на реках не наблюдается. Талые воды стекают со склонов, заполняют пойменные части долин и промывают лед.

Питание речек смешанное, происходит за счет весеннего снеготаяния и атмосферных осадков в весенне-летний период, зимой - за счет подземных вод.

По химическому составу воды в реках гидрокарбонатные кальциево-магниевые пресные с минерализацией 0,08-0,16 г/дм³, мягкие с жесткостью от 0,75 до 1,99 мг-экв/дм³.

Освоение угольных месторождений способствует нарушению естественного рельефа на большей части территории, и приводит к образованию техногенных форм рельефа - сооружению искусственных плотин и созданию искусственных прудов, созданию больших отстойников, отвалов, а также появлению провалов на подработанных площадях, оползанию береговой линии рек и др.

Гидрологические условия - поле шахты «Южная» расположено в северной части Кузнецкого артезианского бассейна.

По имеющимся архивным данным Красновоярской гидрогеологической партии и Кузбасского центра мониторинга геологической среды в районе рассматриваемого участка развиты локально обводненный комплекс субаэральных верхнечетвертичных-современных отложений и водоносный комплекс верхнепермских угленосно-терригенных пород верхнебалахонской подсерии.

Локально обводненный водоносный комплекс субаэральных верхнечетвертичных-современных отложений распространен практически повсеместно. Водовмещающими породами являются лессовидные суглинки на контакте с более плотными разностями или глинами.

Мощность отложений составляет от 2-5 до 20-30 м. Непосредственно в пределах участка мощность покровных образований в основном составляет 4-16 м, реже достигая 30 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод в отрицательных формах рельефа колеблется в пределах 0,5-1,5 м, что может приводить к заболачиванию. На водоразделах и их склонах уровни залегают на глубинах 1,5-5,0 м, реже до 10м.

Образование «верховодки» обусловлено весенним таянием снегов, летними и осенними затяжными дождями. Характеризуется «верховодка» низкой водообильностью и ограниченным распространением.

Наличие «верховодки» является отрицательным фактором при строительстве и проходке подготовительных горных выработок. Даже при незначительном притоке воды насыщенные водой грунты склонны к оплыванию и резко снижают свои несущие свойства.

Воды безнапорные. Водообильность отложений низкая, расходы родников составляют 0,01-0,1 л/с. Используется комплекс для водоснабжения мелких потребителей в форме колодцев, редко - забивных колонок.

Вследствие незначительной обводненности четвертичных отложений каких-либо осложнений при проходке горных выработок, обуславливающих притоки в шахту, ожидать не следует (за исключением слабой устойчивости этих грунтов при замачивании, о чем было сказано выше). Однако рыхлые отложения, имеющие большую мощность (до 30 м), обладают значительными емкостными запасами подземных вод, влияние которых будет определять постоянное питание нижележащих коренных образований за счет их притока.

Водоносный комплекс нижнепермских угленосно-терригенных пород верхнебалахонской подсерии.

Водоносный комплекс в пределах участка распространен на всей площади. Водовмещающие породы зоны представлены чередованием пачек песчаников, алевролитов и аргиллитов, углей. Отложения характеризуются высокой угленосностью.

Подземные воды трещинного типа приурочены к отдельным зонам наиболее трещиноватых пород, иногда характер циркуляции вод становится трещинно-пластовый, а в нарушениях - трещинно-жильный.

Воды напорные в долинах рек и логах. Величина напора над кровлей комплекса 2-70 м. Пьезометрические уровни при ненарушенном режиме устанавливаются на глубинах от +0,0-+5,0 м до 10-25 м.

Водообильность отложений очень неравномерная и зависит преимущественно от литологического состава водовмещающих пород. Удельные дебиты скважин, вскрывших подземные воды в алевролитах, составляют сотые и тысячные доли л/с, в песчаниках - 0,3-2,1 л/с, в углях - от тысячных долей до 0,3 л/с. Максимальные значения дебитов характерны для долин рек, минимальные - для водоразделов. Фильтрационные свойства пород характеризуются значениями коэффициентов фильтрации от 1 до 2,5 м/сут, водопроницаемости 10-50 м²/сут. С глубиной водообильность резко снижается и ниже 100-150 м породы практически безводны.

Питание подземных вод преимущественно инфильтрационное, местное - происходит на местных водоразделах, пологих коренных склонах. Разгрузка - в местную гидрографическую сеть, в виде родников с дебитами 0,05-2,5 л/с.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, магниевые-натриевые с минерализацией 0,3-1,0 г/дм³ и жесткостью от 2-3 до 8-10 мг-экв/дм³. Вся жесткость устранимая.

Наличие угледобычи в районе способствовало сработке ресурсов пресных подземных вод на обширных площадях.

Естественные гидрологические условия на рассматриваемой площади в настоящее время существенно нарушены в процессе ведения горнодобычных работ разрезом «Черниговец», шахтой «Владимирская» и др. В процессе добычи угля здесь была сформирована обширная депрессионная воронка (это привело к формированию мощной зоны аэрации), что способствовало локализации всех загрязняющих стоков на территории и сбору их в горные выработки выше перечисленных горнодобывающих предприятий [53].

Воронка депрессии - пониженные зеркала безнапорных вод или пьезометрической поверхности напорных вод при откачке воды из выработки. Наибольшее понижение уровня создается у выработки. По мере удаления от выработки величина понижения уровня уменьшается и стремится к нулю [1].

Средние водопритоки разреза «Черниговец» (в том числе за счет атмосферных осадков) в период с 2001-2006 год составили 580-746 м³/час.

Климатическая характеристика района

Климат в районе резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом, что определяется положением района в центре материка. Абсолютное годовое колебание температур составляет 85,0°С.

Для климатической характеристики территории в районе расположения Шахты «Южная» использованы данные гидрометеорологической станции в п.Барзас.

Средняя многолетняя температура воздуха по данным гидрометеостанции (ГМС) Барзас составляет +0,3°С.

Глубина промерзания почвы колеблется от 0,5 до 2,0 м в зависимости от суровости зимы и толщины снежного покрова.

Наиболее холодным месяцем является январь с среднемноголетней температурой воздуха - 16,9°С, самый теплый - июль со средней температурой +18,1°С (таблица 1.1).

Распределение осадков в годовом цикле неравномерное. Максимум осадков приходится на июнь, июль, август, минимум - январь, февраль, март (табл.1.1). Средне - многолетнее количество осадков составляет 565 мм. Среднегодовая относительная влажность воздуха в годовом разрезе изменяется в пределах 59-79 %. Наибольший дефицит влажности отмечается в теплый период года, зимой он незначительный.

Табл. 1.1. Распределение осадков в годовом цикле [53]

Месяц	Ср. темпер. воздуха, °С	Макс значение скорости ветра, м/с	Сумма осадков, мм	Среднее атм. давление, атм
Январь	-16,9	6,1	32,27	
Февраль	-15,2	5,8	21,52	1000,6
Март	-8,2	5,8	23,60	998,6
Апрель	0,7	6,3	36,29	993,6
Май	9,2	6,6	49,45	989,1
Июнь	15,0	5,4	65,20	985,1
Июль	18,1	4,3	68,55	982,9
Август	14,9	4,5	69,87	985,1
Сентябрь	8,6	4,7	50,20	991,2
Октябрь	0,9	6,2	58,01	994,6
Ноябрь	-8,7	6,5	52,73	997,8
Декабрь	-14,7	5,9	37,49	1000,3
<i>ср.год</i>	0,3	5,7	565,2	993,2

Запас влаги в снежном покрове в 1,0 - 1,5 раза превышает суммарное количество осадков, выпавших в зимний период, что характерно для зим с большим количеством метелей и сильными ветрами. Максимальное количество дней с метелями наблюдается в январе-марте. Среднемноголетнее число дней с метелями в этот период достигает 8-9. Расчетная величина испарения - 343 мм с поверхности земли и 415 мм с водной поверхности.

Устойчивый снежный покров удерживается с начала ноября до конца апреля. Мощность снежного покрова изменяется в зависимости от формы рельефа, направления господствующих ветров и залесенности. На открытых крутых южных и юго-западных склонах снег, как правило, почти не удерживается, мощность его составляет всего 0,3-0,5 м, а в логах она достигает 2-3 м. От мощности снежного покрова зависит, и глубина промерзания почвы и достигает от 0,5 до 2-х метров.

Преобладающее направление ветров – западное и юго-западное. В течении года преобладают ветры южного (39%) и юго-западного направления (26%). Средняя многолетняя повторяемость штилей составляет 17%. Средняя многолетняя скорость ветра составляет 2,8 м/сек. Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, равна 13м/сек [53].

Природные ресурсы

Минерально-сырьевые ресурсы. На рассматриваемой территории имеются топливно-энергетические полезные ископаемые, а также нерудные ресурсы.

Район расположен в равнинно-таежной зоне. В лесополосе растут пихта, ель, сосна, кедр, осина, береза, кустарниковые породы. Встречаются кедровые и

сосновые боры, березовые рощи, лесные луга, большие площади целебных и лекарственных трав, таких как тысячелистник обыкновенный, мать-и-мачеха, череда, душица, зверобой, чабрец, бадан, пустырник (всего – свыше ста наименований).

Животный мир района представлен видами таежной и лесостепной зон юга Сибири. Среди животного мира встречается много видов, внесенных в Красную книгу Кемеровской области. Встречается более 100 видов птиц, наиболее многочисленные – певчие птицы и врановые. В таежной части обитают такие ценные охотничьи виды, как глухарь и рябчик. Из хищных птиц на территории района наиболее многочислен черный коршун [51].

Экономическая характеристика

Кузнецкий угольный бассейн (Кузбасс) является одним из самых крупных угольных месторождений мира, расположен на юге Западной Сибири, в основном на территории Кемеровской области, в неглубокой котловине между горными массивами Кузнецкого Алатау, Горной Шории и невысоким Салаирским кряжем. В настоящее время наименование «Кузбасс» является вторым названием Кемеровской области.

Кузбасс — один из наиболее значимых в экономическом отношении регионов России. Ведущая роль здесь принадлежит промышленному комплексу по добыче и переработке угля, железных руд и разнообразного нерудного сырья для металлургии и стройиндустрии. В бассейне эксплуатируются 58 шахт и 36 предприятий открытой добычи (угольных разрезов).

Помимо угольной промышленности, в Кузбассе развита металлургия (Новокузнецкий металлургический комбинат, Западно - Сибирский металлургический комбинат, Новокузнецкий алюминиевый завод, Кузнецкие ферросплавы), химическая промышленность (Кемерово), машиностроение (Анжеро-Судженск).

На долю Кузбасса приходится 56 % добычи каменных углей в России, около 80 % от добычи всех коксующихся углей, а по целой группе марок особо ценных коксующихся углей — 100 %. Кроме того, сегодня Кузбасс для России это: более 13 % чугуна и стали, 23 % сортового стального проката, более 11 % алюминия и 19 % кокса, 55 % ферросилиция, более 10 % химических волокон и нитей, 100 % шахтных скребковых конвейеров, 14 % шёлковых тканей.

Основные центры угледобычи находятся в Кемеровском, Ленинск-Кузнецком, Беловском, Прокопьевско-Киселевском, Бунгуро-Чумышском, Ерунаковском, Байдаевском, Осинниковском, Мрасском, Кондомском и Томь-Усинском районах.

Себестоимость добычи угля: средняя.

Однако Кузбасский бассейн имеет невыгодное географическое положение. Он очень удален от основных районов-потребителей угля. Уголь сложно транспортировать из-за слабого развития железнодорожных сетей на востоке России. Большие транспортные затраты снижают

конкурентоспособность кузнецкого угля, это приводит к снижению перспективы дальнейшего развития Кузнецкого бассейна [55].

1.2. Геолого-экономическая (геолого-промышленная), геологическая характеристика района

По горно-экономическим и структурным особенностям территория Кузбасса подразделяется на 25 геолого-экономических районов. (Рисунок 1.2.) «Шахта Южная» расположена в Кемеровском геолого-экономическом районе. Это район распространения отложений балахонской серии. Районы балахонской серии поставляют коксующие угли марок К, К2, ОС, а также разнообразные энергетические угли, в том числе Т и А.

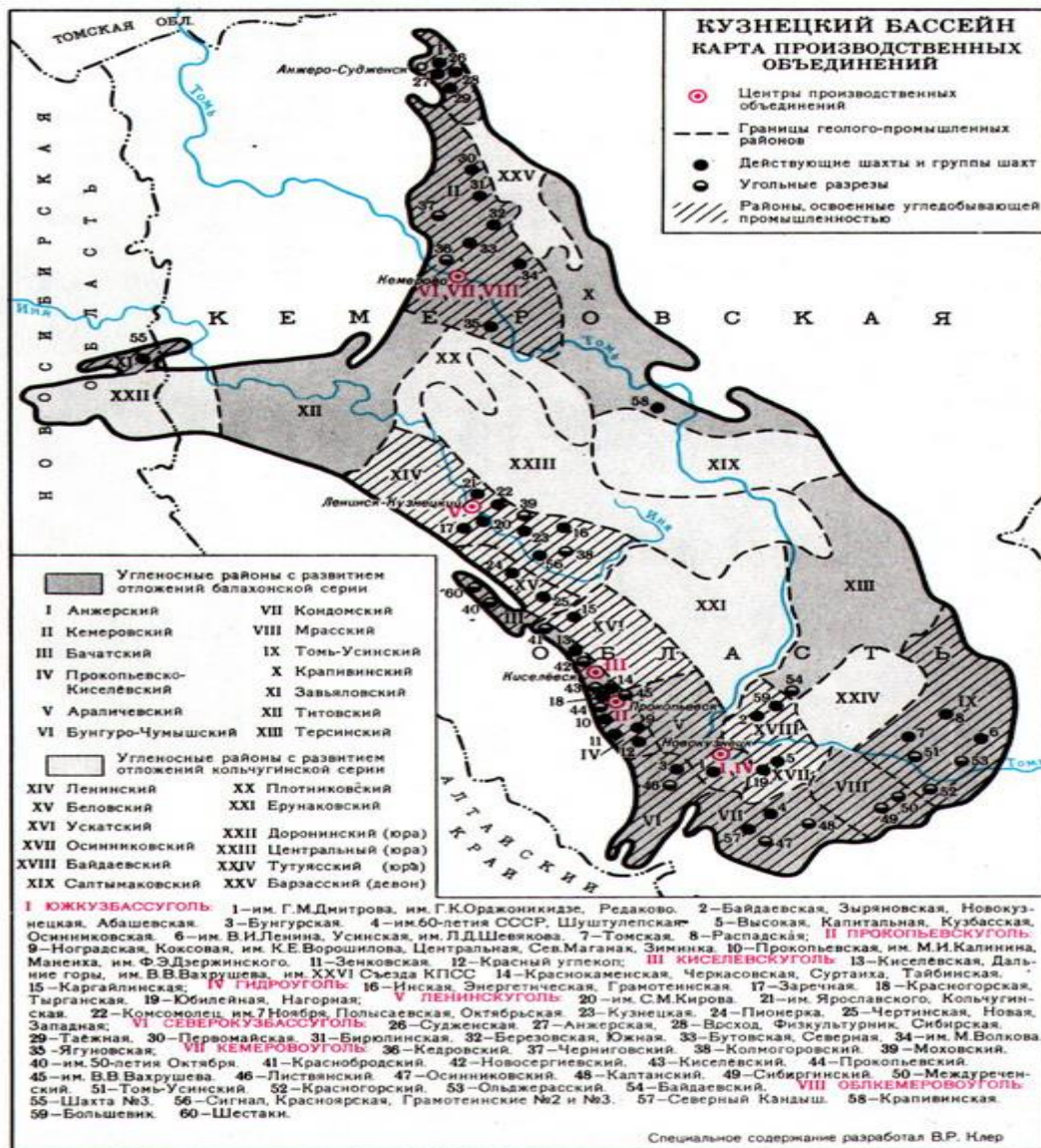


Рис. 1.2. Карта геолого-экономических районов [55].

Стратиграфия и литология

Участок «Шахта Южная» расположен на Глушинском каменноугольном месторождении в пределах следующих геологических участков: «Поле шахты Глушинская», участок «Ново-Балахонский-2», участок «Западно-Глушинская площадь» и «Ново-Колбинский».

В геологическом строении Глушинского каменноугольного месторождения принимают участие отложения балахонской и кольчугинской серии осадков раннепермского возраста повсеместно перекрытые образованиями четвертичного возраста.

В соответствии с принятой для Кузнецкого бассейна стратиграфической схемой в составе балахонской серии выделяются три подсерии: острогская, нижнебалахонская и верхнебалахонская, которые в свою очередь подразделяются на свиты: острогская - на евсеевскую и каезовскую, нижнебалахонская - на мазуровскую и алыкаевскую, верхнебалахонская - на промежуточную, ишановскую и кемеровскую. В составе кольчугинской выделяется кузнецкая подсерия.

Угленосность Глушинского месторождения связана с отложениями кемеровской свиты, включающими пласты: Кемеровский, Волковский, Подволковский, Владимировский I, Владимировский II, Лутугинский.

Свита детально изучена на севере и северо-востоке месторождения. Верхняя граница свиты проводится по почве пласта Горловского, нижняя - по почве пласта Слоеного, мощность ее в этих границах составляет 340 м. Сложена свита песчано-глинистым комплексом пород - песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Включает в себя семь пластов угля, крайне невыдержанных по мощности, с частым выклиниванием, постепенными переходами в углистый аргиллит, что значительно снижает ее промышленную ценность.

Кемеровская свита

Свита имеет наибольшее распространение на описываемой площади и включает в себе пласты угля, представляющие промышленный интерес и являющиеся объектом детальной разведки на Глушинском месторождении.

Верхней границей свиты служат песчаники, залегающие в кровле пласта Кемеровского. За нижнюю границу принимается почва пласта Горловского, а при его отсутствии - граница проводится условно в 125 м ниже пласта Лутугинского.

В литологическом отношении свита сложена песчаниками, алевролитами, реже аргиллитами, углистыми аргиллитами и пластами углей. Среди перечисленных разновидностей пород наибольшим распространением пользуются песчаники, на долю которых приходится около 52%, алевролиты составляют - 40%, аргиллиты - 3%, угли - 5%.

Песчаники кемеровской свиты, как правило, светло-серые, реже темно-серые, по структурным и минералогическим признакам более или менее однообразны. По крупности зерна встречаются преимущественно мелкозернистые, реже среднезернистые и крупнозернистые.

Алевролиты разделяются на две разновидности: слоистые и малослоистые. Слоистость алевролитов обусловлена тонким чередованием прослоек песчаного и глинистого материала. Чаще она горизонтальная и косая, иногда волнистая и прерывистая. Малослоистые алевролиты обычно имеют раковистый излом.

Аргиллиты среди отложений описываемой свиты довольно редки. Обычно это не слоистые породы темного цвета с раковистым изломом.

Углистые аргиллиты встречаются лишь вблизи угольных пластов и являются прослоями в самих пластах угля.

Мощность кемеровской свиты в пределах Глушинского месторождения непостоянна. На севере структуры она составляет около 260 метров, увеличиваясь на южном замыкании брахисинклинали до 340 метров. Возрастание мощности кемеровской свиты с севера на юг сопровождается постепенным увеличением расстояния между Кемеровским и Волковским пластами [53].

Горно-геологические условия эксплуатации

Основными факторами, влияющими на поведение вмещающих пород в горных выработках, являются литологический состав, наличие ложной кровли, трещиноватость и нарушенность, физико-механические свойства - пористость, водопоглощение, размокаемость, прочностные характеристики.

По физико-механическим свойствам и инженерно-геологическим особенностям в пределах шахтного поля выделяются:

- рыхлые четвертичные отложения;
- осадочные породы, затронутые процессами выветривания;
- осадочные породы, не затронутые выветриванием.

Рыхлые четвертичные отложения

Четвертичные отложения на площади шахтного поля распространены повсеместно и представлены суглинками и глинами. Мощность их изменяется от 0 до 40 м. Наибольшая мощность рыхлых отложений приурочена к водоразделам.

В пределах шахтного поля пользуются развитием следующие разности (сверху вниз):

- Буроватые лессовидные суглинки.
- Лессовидные деградированные суглинки.
- Суглинки иловатые зелено-серого цвета.
- Глины светло-желтого и бурого цветов.

Глины и суглинки покровных отложений находятся в состоянии полного насыщения и обладают невысокой прочностью. Сопротивление сдвигу данных пород может существенно изменяться при их увлажнении. Последнее будет снижать устойчивость пород, и способствовать развитию неблагоприятных явлений. Так при проходке ряда уклонов на шахте Березовская и бремсберга 21 на шахте Первомайская верховые воды привели к оплыванию стенок горных

выработок с последующим обрушением до образования котлована. Своевременное применение сплошной железобетонной крепи при проведении устьев наклонных стволов на поле шахты "Южная" позволит избежать подобных явлений.

Коренные породы

Вмещающие породы представлены песчаниками, алевролитами, реже углистыми алевролитами и углистыми аргиллитами.

Значительную часть разреза составляют песчаники мелко- средне и тонкозернистые от светло-серых до темно-серых цветов, с размерами обломочного материала 0,05-0,35 мм. Механическая прочность песчаников разнообразная.

Для всей толщи песчаников временное сопротивление сжатию изменяется от 57 до 159 Мпа. В зонах физического выветривания и вблизи зон тектонических нарушений прочность песчаников незначительная, величина временного сопротивления сжатию заметно снижается и колеблется от 1 до 55 Мпа. Упругие и деформационные свойства песчаников имеют более высокие значения по сравнению с соответствующими показателями остальных горных пород в разрезе участка.

Алевролиты в разрезе представлены всеми структурными типами, от мелких до крупных с размером обломочного материала 0,01-0,05 мм. Временное сопротивление сжатию изменяется от 44 до 97 Мпа, в зонах физического выветривания и тектонических нарушений от 15 до 49 Мпа. Пористость изменяется от 3,75 до 11,0 %, а в зонах физического выветривания увеличивается до 22,2 %.

С глубиной залегания пористость и влажность алевролитов, также как и песчаников, уменьшается, а объемный и удельный веса увеличиваются.

Углистые алевролиты и углистые аргиллиты в разрезе занимают незначительное место и обычно залегают вблизи угольных пластов, чаще всего слагают ложную кровлю и почву. Для углистых аргиллитов и алевролитов временное сопротивление сжатию колеблется в пределах 17,5-38 МПа, пористость 7,8-8,4 %. При ведении горных работ они рас-сланцевываются и вызывают засорение угля.

Каменные угли характеризуются неоднородным петрографическим составом, являются в основном полуматовыми с блестящими и полублестящими разностями. Угли довольно крепкие, временное сопротивление сжатию составляет 13-20 Мпа, пористость высокая 15,76-17,61 %.

Конкреционные породы представлены мелкоалевритовыми сидеритами и встречаются чаще всего среди вмещающих пород. Имеют преимущественно сидеритовый состав, в массе которого встречаются мелкоалевритовые обломки кварца, полевого шпата.

Выветрелые породы залегают на глубине 10-60 м от поверхности коренных пород. Они характеризуются бурым и желтым оттенком, обусловленным гидроокислами железа. Для вмещающих пород свойственно

резкое увеличение количества микротрещин, существенное снижение прочностных показателей, увеличение влажности, пористости.

Для углей, затронутых выветриванием, характерно уменьшение прочности, увеличение влажности, на выходе пластов под наносы уголь переходит в сажу [53].

1.3. Геоэкологическая характеристика района

В районе освоения горно – добывающего месторождения наблюдаются значительные процессы воздействия на объекты окружающей среды, связанные с добывающей деятельностью.

В период строительства и введения шахты «Южная» в эксплуатацию экологической службой предприятия были выполнены все необходимые природоохранные мероприятия, получены разрешения и лицензии для того, чтобы выполнять требования природоохранного законодательства и осуществлять работу всех технологических звеньев, выдачи горной массы из недр, откачку шахтных вод, осушение шахтного поля, функционирование вспомогательных участков.

Для получения положительного заключения гос.экспертизы были разработаны инженерно - экологические изыскания, построены очистные сооружения шахтных вод мощностью 7008 тыс.м³/год.

На пылеподавление и технологические нужды шахты используется очищенная шахтная вода, которая проходит очистку и обеззараживание на ОСШВ, вода соответствует качеству «Вода питьевая», поэтому используется на технологические нужды. Сброс в р. Солонечная осуществляется в пределах НДС.

Хозбытовые стоки очищаются на биологической установке ЗАО «Черниговец».

На шахте существует один выпуск для сброса воды:

Для определения качества воды (бак анализ, сброс, реки Солонечная выше и ниже сброса, воды из резервуаров чистой воды РЧВ) и выбросов в атмосферу заключен договор с СЭЛ (сан. экологическая лаборатория) Кедровского разреза на проведение контроля за качеством согласно согласованному графику (проводится мониторинг реки и сброса). Контроль качества воды проводится по 16 показателям – взвешенные вещества, нефтепродукты, азот аммонийный, нитриты, нитраты, БПК, сульфаты, хлориды, сухой остаток, фенолы, железо, марганец, никель, хром, цинк, медь.

По проекту НПЦ «Промэкология» построены очистные сооружения шахтных вод (ОСШВ) которые включают в себя комплекс по очистке сточных вод: два пруда-отстойника, здание насосно - фильтровальной станции, обеззараживание происходит при воздействии ультра-фиолетового облучения.

Показатели очистки воды после строительства ОСШВ соответствуют НДС.

Источником питьевого водоснабжения является вода привозная, заключен договор с ООО «Родники Кузбасса».

В целях охраны воздушного бассейна на введенной в эксплуатацию котельной установлены 4 батарейных циклона БЦ-36, к.п.д. очистки которых при вводе в эксплуатацию составлял 90 – 95 %, после проведенного исследования по проверке эффективности работы циклонов К.п.д. очистки установлен от 86,5 до 88,6 %.

Из объектов постоянного хранения отходов на шахте есть пруд-отстойник.

В процессе эксплуатации на шахте образовались и другие отходы это: металлолом – 85,42 т, бытовой мусор – 10 т, ртутные лампы – 0,023т - 100 шт, отработанные масла- 2,4 т, отработанные шины – 0,625 т, аккумуляторы отработанные – 0,274 т, отработанные самоспасатели – 0,362 т. Все отходы временно хранятся и передаются другим организациям согласно договоров либо используются согласно проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Металлолом отгружается на переработку во втормет, бытовой мусор и смет с территории отгружается и вывозится на «Полигон – М». Промасленные фильтры, ветошь сданы на полигон отходов в г. Кемерово

Отработанные масла передаются для использования в ООО «Азот – Черниговец», аккумуляторные батареи сдаются на переработку в ООО «КузбассАвтопрофи».

Также на шахте образуются отходы – ртутные лампы (I класс опасности), которые накапливаются, а затем передаются для демеркуризации в ООО «Дорт» г. Юрга.

Получена лицензия на обращение с отходами, получены лимиты на отходы.

При размещении отходов учитываются расчеты проекта лимитов образования отходов. Превышений за размещение отходов нет

Плата за загрязнение окружающей среды в 2009 году уменьшилась.

В настоящее время заключен договор на разработку проекта ПДВ с «Сибпромэкологией», где будут учтены все источники загрязнения и фактическое количество сожженного топлива на котельной [64].

1.4. Медико-демографическая характеристика района

В административном отношении территория деятельности ОАО «Шахта Южная» относится к Кемеровскому муниципальному району Кемеровской области.

Численность населения в целом по административному образованию на начало 2015 год составляла 46,9 тыс. человек. Плотность населения — 10,88 человек на 1 км².

Численность населения растет в основном за счёт миграции из стран СНГ.

Динамика численности населения по годам представлена в (таблице 1.2.)

Табл. 1.2. - Численность населения Кемеровского района [57].

Численность населения Кемеровского района, чел.					
2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
44 152	45 459	45 525	45 440	46 034	46 883

Динамика рождаемости представлена в (таблице 1.3.)

Табл. 1.3. - Рождаемость [57].

Рождаемость (число родившихся на 1000 человек населения), чел.					
2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
13,3	13,2	12,7	13,7	13,6	13,2

Динамика естественного прироста населения представлена в (таблице 1.4.)

Табл. 1.4. - Естественный прирост населения [57].

Естественный прирост населения (на 1000 человек населения, знак (-) означает естественную убыль населения), чел.					
2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
- 2,6	- 2,9	- 2,8	- 1,4	- 1,0	- 1,4

На территории района проживают представители восемнадцати национальностей.

Удельный вес экономически активного населения района составляет 64,5 %, пенсионного возраста — 17,7%, дети — 17,8 %.

В 2009 году наблюдается снижение коэффициента текучести кадров относительно 2008 года в 1,9 раза, что является положительным моментом.

ГЛАВА 2 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РАБОТ

2.1. Ландшафтно-геологические особенности объекта

Ландшафтно-географическое положение месторождения оценивается по его залеганию относительно элементов рельефа и гидрографической сети, а также зависит от климатических особенностей. Данный фактор может оказать существенное влияние на радиационную обстановку в районе месторождения – особенно на этапе его отработки при сооружении систем водоотвода, выборе мест для отвалов и хвостохранилищ и т.д.

В орографическом отношении площадь шахты "Южная" характеризуется равнинным, слабо всхолмленным рельефом, и представляет почти плоский водораздел между двумя крупными речными системами: р. Чулым – на северо-востоке и р. Томи - на юго-западе. Абсолютные отметки колеблются в пределах 170-270 м. Общее понижение рельефа наблюдается к югу и северу и приурочено к долинам рек Глухая и Кайгур. Гидрографическая сеть достаточно густа, состоит преимущественно из мелких ручьев и речек. В поперечном сечении долины рек имеют резко асимметричную форму. На севере долины реки врезаны неглубоко, благодаря чему поверхность расчленена очень слабо. В южной части участка долины речек и ручьев врезаны глубже, расчленение поверхности проявляется гораздо сильнее.

Русла рек носят степной характер, имеют незначительный уклон и медленное течение воды. Дно, как правило, тинистое, участками каменистое. Ширина русла 1-3 м, глубина до 1.3 м. Крутизна пологих склонов 3-5°, крутых до 30-45°. Долины речек часто заболочены и заросшие елью, пихтой, березой. Непосредственно в границах поля шахты "Южная" расположены речки Глухая и Солонечная.

Таежный пояс занимает практически всю правобережную часть реки Томь. Для левобережной части района характерны выщелочные черноземы, для правобережья – темно-серые, серые, светло-серые оподзоленные лесные почвы. По механическому составу почвы тяжелые, суглинистые. Пашня района относится ко всем трем земледельческим зонам, характерным для области: степи, лесостепи и подтаежные зоны [60].

Для территории современного Кузбасса характерны почти повсеместные антропогенные трансформации природных ландшафтов и недр — от сравнительно небольших изменений, вызванных в основном лесохозяйственной деятельностью, до почти полного преобразования при добыче угля и урбанизации в западной части бассейна.

При строительстве шахты «Южная» пришлось вырубить часть тайги. В течение ближайших лет компания планирует восстановить природный ландшафт местности, высаживая по 1,5 тысячи деревьев в год. На территории

промплощадки предприятия сотрудники «Южной» высадили 150 деревьев маньчжурского ореха и 60 именных дубов в честь первых строителей шахты.

В геологическом строении Глушинского каменноугольного месторождения, разрабатываемого шахтой «Южная», принимают участие отложения балахонской и кольчугинской серии осадков раннепермского возраста повсеместно перекрытые образованиями четвертичного возраста.

Угленосность Глушинского месторождения связана с отложениями кемеровской свиты, включающими пласты: Кемеровский, Волковский, Подволковский, Владимировский I, Владимировский II, Лутугинский. Кемеровская свита имеет наибольшее распространение на описываемой площади.

Недра, являясь объектом эксплуатации, подвергаются наибольшему воздействию, т.к. не обладают способностью к естественному возобновлению.

Естественные гидрологические условия на рассматриваемой площади в настоящее время существенно нарушены в процессе ведения горнодобычных работ разрезом «Черниговец», шахтой «Владимирская» и др.

Откачка воды из шахт создает депрессионные воронки, снижается уровень водоносных горизонтов, идет постоянное загрязнение поверхностных и подземных вод. В процессе добычи угля здесь была сформирована обширная *депрессионная воронка* (это привело к формированию мощной зоны аэрации), что способствовало локализации всех загрязняющих стоков на территории и сбору их в горные выработки выше перечисленных горнодобывающих предприятий.

Возникновение депрессионной воронки приводит к высыханию колодцев, водозаборных скважин, иссяканию родников, ручьев и небольших речек.

В связи с осушением месторождения и сбросом шахтных и сточных вод в поверхностные водотоки резко изменяются гидрогеологические и гидрологические условия, ухудшается качество подземных и поверхностных вод [53].

2.2. Характеристика производственной деятельности объекта

Строительство современной шахты «Южная» началось в 2005 году. Шахта сдана в эксплуатацию 22 апреля 2009 года.

Компания ОАО "Шахта Южная" осуществляет следующие виды деятельности:

- производство общестроительных работ по строительству сооружений для горнодобывающей и обрабатывающей промышленности;
- добыча угля подземным способом;

Шахта обрабатывает Глушинское каменноугольное месторождение, общие запасы которого составляют около 450 млн. тонн угля. Марка угля — К, КО, КС. Промышленные запасы предприятия составляют 100 млн. тонн. При производственной мощности 2 млн. 400 тыс. тонн коксующихся углей в год их хватит почти на 50 лет бесперебойной работы.

По уровню оснащения техникой и применению новых технологий в производственном процессе шахта «Южная» является одним из самых современных угледобывающих предприятий Кузбасса.

Еще на этапе проектирования и строительства шахты были учтены вопросы обеспечения промышленной безопасности. Производство организовано по принципу «шахта – лава», что позволяет минимизировать работу людей под землей.

Шахтное поле вскрыто наклонными стволами (вентиляционным, конвейерным, путевым, фланговым № 1 фланговым № 2, фланговым № 3 и фланговым Южного блока) и вентиляционным шурфом.

Вентиляционный ствол предназначен для вскрытия запасов пласта Владимировский-2, распределения воздушной струи для проветривания горных выработок, транспортировки людей, оборудования и материалов.

Конвейерный ствол служит для выдачи горной массы на поверхность. Оборудован ленточными конвейерами и подвесной монорельсовой дорогой.

Путевой ствол предназначен для вскрытия запасов пласта Лутугинский, транспортировки людей и оборудования дизельными подвесными локомотивами и оборудован подвесной монорельсовой дорогой.

Фланговые стволы служат в качестве запасного выхода при аварии.

Производство организовано по технологии «шахта-лава». Работы ведутся в лаве 4В и блоке № 2 пласта Владимировский-2. На очистных работах применяется механизированный комплекс Vasirus DBT 2000/4300.

Система разработки — длинными столбами с полным обрушением кровли.

Подготовка лав пласта Владимировский-2 осуществляется спаренными штреками как с центральных, так и с фланговых стволов. Подготовительные выработки проводятся с применением комбайнов 1ГПКС-04, КП-21. В 2011 году работало 8 проходческих забоев.

В связи с отнесением пластов Владимировский-2 и Лутугинский к угрожаемым по горным ударам с глубины 150м, в соответствии с «Инструкцией по предупреждению газодинамических явлений» в 2009 г. в забоях вентиляционного наклонного ствола и конвейерного штрека 5В производились текущие мероприятия по прогнозированию горных ударов.

Проектная мощность шахты установлена 2400 тыс. тонн в год [61].

На основании действующих нормативных документов принят следующий режим работы шахты:

1. Количество рабочих дней в году – 300;
2. Количество смен в сутки, в том числе по добыче – 3, ремонтно-подготовительных – 1;

3. Продолжительность смен: для подземных рабочих – 6 часов, для рабочих на поверхности – 8 часов;
4. 5-ти дневная рабочая неделя с одним общим выходным днем [53].

2.3. Факторы техногенного воздействия объекта работ на окружающую природную среду

Негативное воздействие Шахты «Южная» на окружающую среду связано в основном с выбросом твердых веществ (пыли) в атмосферу из вентиляционного ствола промплощадки, большими объемами сброса сточных вод в водные объекты, отвалами пустой породы, угольными складами, образованием и размещением отходов.

При проветривании шахты рудничный газ, содержащий метан выбрасывается через диффузоры скипового и вентиляционного стволов.

В местах пересыпа при транспортировке горной массы ленточными конвейерами на обогатительной фабрике пыльный воздух поступает в циклоны после очистки выбрасывается в атмосферу.

Выброс пыли от породных отвалов в атмосферу складывается из выброса пыли при формировании отвала и при сдувании частиц с его пылящей поверхности. Кроме того от горящего породного отвала происходит выделение в атмосферу окиси углерода, ангидрида сернистого, сероводорода, двуокиси азота.

Разработка угольного месторождения также оказывает непосредственное влияние на недра (включая грунты и горные породы), подземные воды, почвы, растительный и животный мир. Т.е. можно сделать вывод, что в процессе разработки Шахтой «Южная» угольного месторождения негативному воздействию подвергаются все компоненты окружающей среды.

В результате выполнения работ, связанных с расчисткой и планировкой новой территории строительства на шахте, а так же осуществления добычных работ происходит уничтожение мест обитания.

Основными видами отходов на Шахте «Южная» являются: шахтная порода, извлекаемая при добыче угля подземным способом, хвосты, образующиеся при обогащении углей.

Повышенный шум и вибрация также неотъемлемый источник негативного воздействия в ходе производственного процесса на шахте.

Источником негативного воздействия на поверхностный водный объект – приемник сточных вод рек Балахонка, Солонечная, является сброс шахтных вод. С целью обеспечения экологической безопасности района и соблюдения действующего природоохранного законодательства, на предприятии осуществляется производственный контроль количества и качества шахтной воды до и после очистки, качества воды реки Балахонка, Солонечная до и после сброса.

Шахтой «Южная» на основании анализа результатов мониторинга разрабатываются планы водоохранных мероприятий, предусматривающие финансирование работ по снижению, негативного воздействия на окружающую среду.

Объектами локального гидрологического мониторинга являются очистные сооружения шахтных вод и поверхностные водные объекты - р.Балахонка и р.Солонечная. Перечень контролируемых параметров включает:

- количество шахтной воды, поступающей на очистку и сбрасываемой в реку-приемник;
- качество шахтной воды до и после очистки;
- состояние и эффективность работы очистных сооружений;
- фоновые и гидрологические характеристики р. Балахонка и р.Солонечная;
- качество воды р. Балахонка и р.Солонечная в створах 500 м до и после сброса;

Работы по гидрологическому мониторингу организуются силами и на средства ОАО «Шахта Южная». Результаты мониторинга 1 раз в квартал представляются в отдел водных ресурсов по Кемеровской области ВОБВУ.

Организованными источниками выбросов в атмосферу ОАО «Шахта Южная» являются вентиляционные выработки и котельная.

Производственный аналитический контроль за выбросами в атмосферу на предприятии осуществляет лаборатория ООО «СПЛ».

Замеры концентрации метана в вентиляционной струе осуществляет служба аэрологической безопасности шахты, методика определения и периодичность определяется «Правилами безопасности в угольных шахтах» [10] и нормативными требованиями Ростехнадзора РФ.

КПД работы пылезолоулавливающего оборудования контролирует специализированная организация, имеющая лицензию на данный вид деятельности, при выполнении работ по наладке режима работы пылезолоулавливающих установок (ПЗУ).

Объектами мониторинга являются выбросы от организованных источников загрязнения атмосферного воздуха и концентрация загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 угольные предприятия относятся к III классу с санитарно-защитной зоной (СЗЗ) 300 м. [12]

В перечень основных загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах шахты «Южная» и подлежащих обязательному определению, включаются: пыль, сернистый ангидрид, окись углерода, двуокись азота, метан. Одновременно с отбором проб воздуха проводятся замеры метеофакторов:

- скорость и направление ветра,
- температура и влажность воздуха,
- атмосферное давление.

Периодичность контроля - 1 раз в квартал (для котельных - в период работы). Результаты мониторинга атмосферы представляются в контролирующие организации.

По ботанико-географическому районированию Кемеровской области (по С.Д. Тивякову) горный отвод Шахты «Южная» относится к VI - Инско-Томскому таежно-лесостепному району.

Техногенная нагрузка шахты на окружающую среду приводит к разрушению эталонов и редких типов экосистем, характерных для растительности отдельных ботанико-географических регионов.

На территории Шахты «Южная» результаты радиологических исследований соответствуют норме.

Своеобразие биосферных процессов, их длительность, различия в интенсивности изменения отдельных параметров определяют необходимость наблюдений в процессе всего времени отработки запасов угля Шахтой «Южная».

Производственная деятельность Шахты «Южная» изменяет рельеф, уничтожает почвенный покров и растительность, загрязняет атмосферу вредными элементами, происходит загрязнение поверхностных и подземных вод.

Происходит изменение качества среды обитания из-за выбросов газообразных и пылеобразных загрязняющих веществ, изменения водного режима территории, сброса сточных вод, загрязнения почвенного покрова, повышения уровня шума, вибрации.

Содержание загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в водные объекты, представлено в (таблице 2.1.)

Табл. 2.1 - Содержание загрязняющих веществ в р.Солонечная (2007 г.) [66].

	Утверждённый лимит сброса, т/год	Фактический сброс, т/год
Азот аммонийный	0,13	0,30
Азот нитратный	30,63	59,64
Азот нитритный	0,03	0,56
БПК полн.	3,15	3,02
Взвешенные вещества	15,51	21,47
Железо общее	0,05	0,32
Нефтепродукты	0,16	0,09
Сульфаты	89,92	971,05
Фенолы	0,0013	0,0025
Хлориды	24,24	21,68
Хром +6	0,01	0,00
Цинк	0,00	0,00

Охрана атмосферного воздуха

В связи со значительной удалённостью (около 15 км) от промышленного центра г. Березовского, влияние Шахты «Южная» на атмосферу города очень мало.

Основное влияние на загрязнение атмосферы, в районе расположения Шахты «Южная», оказывают его собственные источники и обслуживающие его транспортные средства.

К существующим источникам, загрязняющих атмосферу, относятся:

- добычные работы;
- отвалы;
- основная промплощадка шахты, обогатительная фабрика, расположенная на станции Черниговка;
- промплощадка автобазы [54].

Табл. 2.2. Выбросы вредных веществ в атмосферу (2007 г.) [66]

Наименование вредных веществ	ПДВ, т/ год	Фактический выброс, т/ год
Пыль каменноугольная	215,776	227,782
Зола углей	340,205	85,22
Ангидрид сернистый	0,0190	0,0001
Диоксид серы	149,687	57,5303
Азота двуокись	145Д18	113,302
Аэрозоль масла	0,025	1,2207
Углерода окись	622,691	316,1492
Окислы марганца	0,15В	0,0693
Хромовый ангидрид	0,019	0,0025
Фтористый водород	0,079	0,036
Пыль металлическая	0,306	0,29
Углеводороды	0,052	0,6009
Взвешенные вещества	0,09	0,00007
Олово оксид	0,000065	0,00002
Оксид свинца	0,0022	0,0039
Сажа	0,0029	0,04471
Сероводород	0,00321	0,0092
Углеводороды предельные С1-С5	15,51	3,33959

Окончание табл. 2.2.

Наименование вредных веществ	ПДВ, т/ год	Фактический выброс, т/ год
Углеводороды предельные Сб-Сю	3,857	1,1132
Углеводороды предельные	1,7679	3,26926
Бензол	0,424	0,0252
Керосин	0,443	0,0037
Этилбензол	0,0096	0,0006
Бензапирен	0,003	0,000753
Бензин	0,46	0,46

Размещение отходов

Образование, сбор, накопление, хранение, обработка отходов является неотъемлемой составной частью технологических процессов при отработке запасов угля.

По радиационной - гигиенической оценке и токсичности породы не являются опасными для здоровья человека и нетоксичны. Породы пригодны для всех видов использования.

В таблице 2.3 представлены данные по годовому объему образованию отходов.

Табл. 2.3. Объемы отходов [66].

Наименование видов отходов	Образовалось за 2007 г., тонн
ТБО	240
Отходы углеобогащения	425000
Шлак, зола	254,02
Металлолом черный	2075
Отходы о/с	38,75
Древесные отходы	29,5
Ветошь	13,27
Отработанные масла	163,4

ГЛАВА 3 ОБЗОР И АНАЛИЗ РАНЕЕ ПРОВЕДЁННЫХ

3.1. Геоэкологическая изученность объекта

Согласно федеральному закону «Об охране атмосферного воздуха» №96 ФЗ (ст. 25, 30) юридические лица, имеющие источники выбросов в атмосферу, осуществляют производственный контроль и учет выбросов в атмосферный воздух, обеспечивают соблюдение режима санитарно-защитных зон. Организованными источниками выбросов в атмосферу ОАО «Шахта Южная» являются вентиляционные выработки и котельная (ВНУ).

Производственный аналитический контроль за выбросами в атмосферу на предприятии осуществляет лаборатория ООО «СПЛ». Договором предусмотрены подфакельные исследования атмосферного воздуха и замеры в СЗЗ (после строительства шахты и котельной).

Замеры концентрации метана в вентиляционной струе осуществляет служба аэрологической безопасности шахты, в соответствии с методикой определенной «Правилами безопасности в угольных шахтах» и нормативными требованиями Ростехнадзора РФ.

КПД работы пылезолоулавливающего оборудования контролирует специализированная организация, имеющая лицензию на данный вид деятельности, при выполнении работ по наладке режима работы пылезолоулавливающих установок (ПЗУ).

Объемы выбросов определяются экологической службой расчетным путем.

Объектами мониторинга являются выбросы от организованных источников загрязнения атмосферного воздуха и концентрация загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 угольные предприятия относятся к III классу с санитарно-защитной зоной (СЗЗ) 300 м. [12]

В перечень основных загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятий угольной промышленности и подлежащих обязательному определению, включаются: пыль, сернистый ангидрит, окись углерода, двуокись азота, метан. Одновременно с отбором проб воздуха проводятся замеры метеофакторов:

- скорость и направление ветра,
- температура и влажность воздуха,
- атмосферное давление.

Фоновое загрязнение атмосферы района согласно письму ГУ "Кемеровский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды" от 10.05.2009 № 1098 составляет:

взвешенные вещества	0,22 мг/м (0,44 ПДК);
диоксид серы	0,025 мг/м (0,05ПДК);
диоксид азота	0,074 мг/м ³ (0,37 ПДК);
оксид углерода	2,5 мг/м (0,5ПДК).

Из анализа фоновых концентраций следует, что превышение предельно-допустимых концентраций в атмосферном воздухе не наблюдается ни по одному из ингредиентов.

Показатели уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения Шахты "Южная" отражены в (таблице 3.1.)

Табл. 3.1. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения Шахты "Южная" [66]

Наименование вещества	ПДКм.р., мг/м ³	Содержание на К-230, мг/м ³
Диоксид азота	0,200	0,074
Диоксид серы	0,5000	0,025
Оксид азота	0,4000	0,0017
Оксид углерода	5,00	2,50
Взвешенные вещества	0,5	0,22
Пыль	0,50	<0,08
Сажа	0,150	0,6195
Углеводороды	50,0000	3,5100

3.2 Гидрогеохимическая изученность объекта

Существующее состояние поверхностных водотоков

Объекты Шахты "Южная" расположены в пределах водосборной площади реки Балахонка.

Река Балахонка - правый приток р. Томь, впадает на 247 км от устья. Длина водотока 23 км.

Река Глухая - правый приток р. Балахонка, впадает на 14 км от устья. Длина водотока 15 км.

Река Солонечная - левый приток реки Глухая, длина водотока менее 10 км.

Согласно ст. 65, п. 4 "Водного кодекса Российской Федерации", ширина водоохранной зоны для рек Балахонка и Глухая будет составлять по 100 м для каждое для реки Солонечная - 50 м.

Приемником очищенных ливневых вод с площадки вентиляционного шурфа будет являться р. Солонечная.

Река Солонечная не входит в "Перечень рыбопромысловых участков Кемеровской области", утвержденный постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 21.05.2007 № 139. Категория пользования водным объектом в месте выпуска очищенных ливневых вод ОАО "Шахта Южная" - культурно-бытовая [53].

Существующее состояние гидрогеологической среды

Изучение гидрогеологических условий участка выполнялось в процессе проведения геолого - разведочных работ, связанных с разведкой каменного угля, начиная с 1949 г.

Гидрогеологические работы заключались в проведении элементарных наблюдений в процессе бурения, восстановлении статического уровня и замере дебита воды из фонтанирующих скважин, проведении одиночных и кустовых откачек и наблюдении за режимом подземных вод.

Гидрохимический мониторинг сточных и речных вод проводится регулярно с целью оценки влияния сточных вод шахт на качество воды рек и работы гидротехнических очистных сооружений, контроля за химическим составом и содержанием загрязняющих веществ в шахтных водах и химическим составом поверхностных водных объектов – приёмников шахтных вод.

Фенол присутствует в стоках всех контролируемых шахт. Единичные пробы имеют концентрации превышающие ПДК.

Нефтепродукты, азот аммиака, азот нитратов, взвешенные вещества, медь, цинк, свинец не превышали ПДК [66].

Существующее состояние подземных вод

1. Слабоводоносный верхнечетвертичный элювиально-делювиальный комплекс

Четвертичные отложения в пределах участка имеют повсеместное площадное распространение и перекрывают коренные породы чехлом, мощностью от 10 до 40 м.

Воды четвертичных отложений приурочены к желтым и синим иловатым суглинкам, имеют локальное распространение и носят характер сезонной верховодки. Их режим и запасы непостоянны и зависят от количества выпадающих осадков.

Верховодка на увеличение водопритоков в горные выработки не повлияет.

Питание грунтовых вод осуществляется не только за счет атмосферных осадков но и за счет перетока подземных вод.

Взаимосвязь грунтовых и подземных вод несовершенная.

Обводненность аллювиальных отложений рч. Солонечная и рч. Сухая Тарская не изучалась.

2. Водоносный комплекс нижнепермских угленосно-терригенных пород балахонской серии

Нижнепермские отложения пользуются повсеместным распространением. Литологический состав представлен разнотекстурными песчаниками, алевролитами, аргиллитами и пластами угля.

Основными факторами обводненности пород являются степень трещиноватости, условия залегания и их литологический состав.

По гидродинамическим свойствам в толще выделены две зоны водоносного комплекса: верхняя - связанная с интенсивно трещиноватыми породами и нижняя - связанная со слабо трещиноватыми породами.

Глубина распространения зоны интенсивно трещиноватых пород зависит от многих природных факторов. В среднем она достигает 90-120 м.

Основными путями фильтрации подземных вод в зоне активной трещиноватости являются трещины выветривания.

С глубиной свыше 120 м трещиноватость затухает, породы являются монолитными, за исключением зон нарушений. Обводненность пород в этой части разреза резко снижается независимо от геоморфологического положения. Глинистые породы приобретают свойства водоупоров, а песчаники являются мало обводненными. Подземные воды приурочены преимущественно к песчаным разностям пород. Водообильность связана прежде всего, с поровыми коллекторами, которые определяют общее количество воды в породах. Проницаемость же зависит от трещиноватости пород. У глинистых разностей поры имеют значительно меньшие размеры, в большинстве случаев изолированы друг от друга, а трещиноватость часто коагулируется глинистыми частицами. Песчаники же, обладающие более жесткими связями, представляют собой более благоприятную среду для фильтрации подземных вод.

Наиболее выдержанные горизонты песчаников в разрезе продуктивных отложений прослеживаются - в кровле пласта Кемеровского, в кровле пласта Волковского и между пластами Волковским и Владимировским. Мощность пачек песчаников колеблется от 60 до 80 м. Коэффициент водопроводимости для них 5-70 м²/сут.

Наибольшей обводненностью характеризуются породы зон разрывных нарушений, на участке их выявлено большое количество, водообильность зон не одинакова, также зависит от литологического состава пород, подвергшихся нарушению.

Зоны нарушений в глинистых образованиях обводнены слабо, величины коэффициентов водопроводимости составили 3-28 м²/сут.

Зоны нарушений в песчаниках обладают повышенной обводненностью для них коэффициенты водопроводимости достигали 97 м²/сут.

Максимальная водопроводимость пород связана с зонами тектонических нарушений под долинами рек, коэффициенты водопроводимости достигали 250 м²/сут.

Неравномерная обводненность горных пород зависит и от геоморфологического положения опробуемой толщи. Водоносность и фильтрационные свойства пород возрастают по направлению движения подземных вод - от водоразделов к местным очагам разгрузки.

По гидродинамическому состоянию подземные воды зоны интенсивной трещиноватости пород в депрессиях рельефа обладают напором до 3,25 м над дневной поверхностью. Уровенная поверхность находится до 37 м ниже дневной поверхности на склонах и водоразделах и до 0,1 м - в пониженных частях участка.

Питание происходит за счет атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в местную речную сеть.

По химическому составу подземные воды относятся к гидрокарбонатным.

Воды пресные, минерализация не превышает 650 мг/л.

Содержание основных компонентов колеблется в следующих пределах (мг/л): кальций 52,5-105,4; магний - 12,52-33,4; натрий 7,3-75,9; железо (двух и трехвалентное) - 0,0-0,32; ион аммония - 0,0-1,18; нитриты 0,36-3,42.

Воды нейтральные до слабо щелочных (РН - 6,5-8,0) по классификации О.А. Алекина относятся к умеренно жестким и жестким. Общая жесткость воды является устранимой и составляет 4,33-7,99 мг/экв/л.

По отношению к бетону и металлу воды не агрессивны.

По содержанию ионов магния, карбонатов и гидрокарбонатов они относятся к некорродирующим.

Бактериологический анализ показал, что подземные воды вполне пригодны для питьевых целей. Коли-титр более 333 мм, а общее количество бактерий в 1мм неразбавленной воды не превышает 1,0 [53].

ГЛАВА 4. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИМЕСЕЙ В УГЛЯХ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ (В ТОМ ЧИСЛЕ НА ЧЕЛОВЕКА)

Оценка воздействия деятельности объекта на окружающую среду

Внезапные выбросы угля, породы и газа, горные удары, обрушения горной массы, крепи, вспышки и взрывы газа метана, экзогенная и эндогенная пожароопасность – негативные факторы, сопутствующие подземной добыче угля.

Подземная добыча угля минимизирует влияние на окружающую среду, но при этом длительно эксплуатируемые шахты характеризуются значительными породными отвалами на поверхности, которые при наличии в них угольной примеси и при доступе кислорода способны к разогреву и самовозгоранию.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района размещения участка приняты согласно письму № 08-5/141-756 ГУ «Кемеровский ЦГМС» от 10.05.2011 г., представлены в таблице 4.1.

Табл.4.1 Фоновые концентрации

№ п/п	Наименование вещества	Фоновые мг/м ³	ПДК _{м.р.}	Доли ПДК
1	2	3	4	5
2	Взвешенные вещества	0,22	0,5	0,44
3	Диоксид азота	0,074	0,2	0,37
4	Диоксид серы	0,025	0,5	0,05
5	Оксид углерода	2,5	5,0	0,5

Как следует из представленных данных по фоновым концентрациям, уровень загрязнения атмосферного воздуха в рассматриваемом районе не превышает допустимых нормативов.

Основными постоянно действующими источниками загрязнения атмосферы являются:

- Участок подземных горных работ с выемочно-погрузочными и транспортными работами, ветровая эрозия (оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, керосин, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния ниже 20 %, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния ниже 70-20 %);

- Выброс твердых веществ (пыли) в атмосферу из вентиляционного ствола промплощадки;

- При проветривании шахты рудничный газ, содержащий метан выбрасывается через диффузоры скипового и вентиляционного стволов;

- Отвалы породы - ф из выброса пыли при формировании отвала и при сдувании частиц с его пылящей поверхности: выбросы пыли неорганической с содержанием диоксида кремния 70-20 %; от работающей транспортной техники: оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, керосин);

- От горящего породного отвала происходит выделение в атмосферу окиси углерода, ангидрида сернистого, сероводорода, двуокиси азота;
- Заправка транспорта топливозаправщиком (выбросы углеводородов предельных [C12-C19]; сероводород);
- Открытые штабели рядового и сортового угля - образуются выбросы от формирования и сдувания с поверхности пыли неорганической с содержанием диоксида кремния ниже 20 %
- Погрузо-разгрузочные работы. Состав выбросов - оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, керосин - от двигателя техники, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния ниже 20 % и 20-70 % от погрузки - разгрузки.
- Дробильно-сортировочная установка. Состав выбросов – пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния ниже 20 %; оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, керосин, формальдегид, бензапирен – от работы двигателя);
- Транспортирование угля ленточными конвейерами (выделение пыли неорганической с содержанием диоксида кремния ниже 20 %);
- Технологические дороги. Движение автотранспорта сопровождается выделением пыли и газообразных веществ от сжигания топлива в двигателях автомобилей. Пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува ее с поверхности материала, груженого в кузов. Состав выбросов: оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, керосин, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния ниже 20 %, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния 70-20 %.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу отражен в таблице 2.2.

Сбор, анализ и обработка данных о состоянии окружающей среды на объекте

Шахта «Южная» (филиал АО «Черниговец») является одним из важнейших угледобывающих предприятий Кузбасса. Задачей предприятия является разведка и подземная добыча каменного угля Глушинского каменноугольного месторождения. запасы которого составляют около 450 млн. тонн угля. Марка угля — К, КО, КС. Промышленные запасы предприятия составляют 100 млн. тонн. При производственной мощности 2 млн. 400 тыс. тонн коксующихся углей в год.

Атмосфера.

В атмосферном воздухе определялись концентрации следующих загрязняющих веществ: взвешенные вещества, углерод (сажа), азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид.

Контроль состава атмосферного воздуха на содержание Cr, Ba, V, W, Mn, Sr, Rn, U, Th, CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, H₂S, CH₄.

Всего изучено 12 проб на границе ориентировочной СЗЗ шахты. Пробы с превышением ПДК не зарегистрированы.

Почва

Разработка угольного месторождения также оказывает непосредственное влияние на недра (включая грунты и горные породы).

Проведен химический анализ проб почвы на границе шахты. Всего изучено 12 проб на границе ориентировочной СЗЗ шахты. Пробы с превышением ПДК не зарегистрированы.

Контроль состава на содержание Sb, Cr, Ba, V, W, Mn, Sr, U(по Ra), Th²³², K⁴⁰, МЭД

Показатели химического содержания состава в образцах почвы не превышают значений ПДК.

Отходы

Из объектов постоянного хранения отходов на шахте есть пруд-отстойник.

В процессе эксплуатации на шахте образовались и другие отходы это: металлолом – 85,42 т, бытовой мусор – 10 т, ртутные лампы – 0,023 т - 100 шт, отработанные масла – 2,4 т, отработанные шины – 0,625 т, аккумуляторы отработанные – 0,274 т, отработанные самоспасатели – 0,362 т. Все отходы временно хранятся и передаются другим организациям согласно договоров либо используются согласно проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Для снижения техногенной нагрузки отходов металлолом отгружается на переработку во втормет, бытовой мусор и смет с территории отгружается и вывозится на «Полигон – М». Промасленные фильтры, ветошь сданы на полигон отходов в г. Кемерово

Отработанные масла передаются для использования в ООО «Азот – Черниговец», аккумуляторные батареи сдаются на переработку в ООО «КузбассАвтопрофи».

Также на шахте образуются отходы – ртутные лампы (I класс опасности), которые накапливаются, а затем передаются для демеркуризации в ООО «Дорт» г. Юрга.

Получена лицензия на обращение с отходами, получены лимиты на отходы.

На отходы 1-4 классов опасности согласованы Паспорта опасных отходов и получены Свидетельства о классе опасности отходов для ОПС.

Журнал первичного учета движения отходов ведется. Журнал порядка учета образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещенных отходов (Приказ МПР РФ №721 от 01.09.2011г.) ведется.

Проводится государственная статистическая отчетность по формам 2тп воздух, 2тп-воздух (срочная), 2тп отходы, 4-ОС ("Сведения о текущих затратах на охрану окружающей среды и экологических платежах").

Отработка месторождения сопровождается образованием отходов производственной деятельности предприятия.

Лом черных и цветных металлов несортированный образуется при ремонте и техническом обслуживании горно-транспортного оборудования и дорожно-строительной техники разреза (5 класс опасности).

Остатки и огарки стальных сварочных электродов образуются при проведении сварочных работ в процессе ремонта горно-транспортного оборудования и дорожно-строительной техники непосредственно на участке горных работ разреза (5 класс опасности).

Шины пневматические отработанные образуются по истечении срока их эксплуатации при обслуживании автотранспорта и колесной техники (4 класс опасности).

Аккумуляторы свинцовые отработанные образуются при их замене по истечении срока эксплуатации. Отработанные аккумуляторы подлежат хранению и передаче на утилизацию в не разобранном виде, со слитым электролитом. В результате при замене аккумуляторов образуется кислота аккумуляторная серная отработанная. Хранение отработанного электролита не предусмотрено, по мере образования кислота серная нейтрализуется едким натром (без выпадения осадка) (3 класс опасности).

Отработанные масла (моторные, трансмиссионные, гидравлические и трансформаторные) образуются при их замене по истечении нормы времени эксплуатации и потере эксплуатационных свойств (3 класс опасности).

Отработанные автомобильные фильтры образуются в результате их замены, по мере засорения примесями, содержащимися в системе смазки двигателя автотранспорта (3 класс опасности).

Отработанные галогенные лампы образуются при их замене по истечении эксплуатационного срока (4 класс опасности).

Осадок хозяйственных стоков образуются в результате жизнедеятельности трудящихся, задействованных на не канализованных территориях предприятия (горный участок, отвалы).

Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) образуется в процессе непроизводственной деятельности трудящихся предприятия (4 класс опасности).

Отходы производственной деятельности, проходят стадию временного накопления, после чего вывозятся лицензированными предприятиями для дальнейшей утилизации.

Поверхностные и сточные воды

Источником негативного воздействия на поверхностный водный объект – приемник сточных вод рек Балахонка, Солонечная, является сброс шахтных вод. Шахтой «Южная» на основании анализа результатов мониторинга разрабатываются планы водоохранных мероприятий, предусматривающие финансирование работ по снижению, негативного воздействия на окружающую среду.

Объектами локального гидрологического мониторинга являются очистные сооружения шахтных вод и поверхностные водные объекты - р.Балахонка и р.Солонечная. Перечень контролируемых параметров включает:

- количество шахтной воды, поступающей на очистку и сбрасываемой в реку-приемник;
- качество шахтной воды до и после очистки;
- состояние и эффективность работы очистных сооружений;
- фоновые и гидрологические характеристики р. Балахонка и р.Солонечная;
- качество воды р. Балахонка и р.Солонечная в створах 500 м до и после сброса;

Инструментальный контроль выполняется на договорной основе аккредитованной лабораторией, имеющей лицензию на данный вид деятельности.

Комплексный анализ результатов, полученных при осуществлении постоянного производственного контроля и данных контроля за качеством атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны и в жилой застройке, позволяет обеспечить контроль возникновения негативных тенденций в его состоянии и заблаговременно принять необходимые решения для устранения причин, вызвавших данный процесс.

Выявление существенных экологических аспектов, оказывающих наиболее отрицательное влияние на здоровье человека

Дижелезо триоксид – обладает резорбтивным действием (действие токсичных веществ, проявляющееся после всасывания их в кровь), под которым понимают возможность развития общетоксических, эмбриотоксических, мутагенных, канцерогенных и других эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации вещества в воздухе, но и длительности ингаляции. С целью предупреждения развития резорбтивного действия устанавливается среднесуточная предельно допустимая концентрация (как максимальная 24-х часовая и/или как средняя за длительный период), которая составляет 0,04 мг/м³.

Марганец и его соединения – Соединения марганца являются сильными ядами, поражающими центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему и паренхиматозные органы.

В начальной стадии наблюдаются: сильная утомляемость, слабость, сонливость, тупые головные боли в лобно-височных областях, тянущие боли в пояснице, конечностях, реже боли ишиалгического характера, боли в правом подреберье, в подложечной области, понижение аппетита. Рано появляется небольшое увеличение печени, умеренная билирубинемия, наличие уробилина в моче. В нервной системе превалируют процессы торможения.

Во второй стадии появляются: медлительность движений, расстройство походки, парестезии, расстройство мочеиспускания, половая слабость, бессонница, подавленное настроение, слезливость. Сильная скованность движений, больные утрачивают способность широко шагать.

Третья стадия носит название "марганцевого паркинсонизма". Развиваются глубокие органические изменения в нервной системе. Движения сильно скованы.

Больные ходят очень маленькими шагами, движения очень замедлены. Лицо маскообразно, голос глухой, речь монотонна, лишена эмоциональной окраски. Часто резкая гиперрелаксация.

Основным отличием от паркинсонизма является то, что при марганцевой интоксикации не так часто поражаются черепномозговые нервы.

Азота диоксид – бурый, обладающий характерным неприятным запахом газ. Диоксид азота сильно раздражает слизистые оболочки дыхательных путей. Вдыхание ядовитых паров диоксида азота может привести к серьезному отравлению. Диоксид азота вызывает сенсорные, функциональные и патологические эффекты. Даже при малых концентрациях, составляющих всего $0,23 \text{ мг/м}^3$, человек ощущает присутствие этого газа. Эта концентрация является порогом обнаружения диоксида азота. Однако способность организма обнаруживать NO_2 пропадает после 10 минут вдыхания, но при этом ощущается чувство сухости и першения в горле. Хотя и эти признаки исчезают при продолжительном воздействии газа в концентрации, в 15 раз превышающей порог обнаружения. Таким образом, NO_2 ослабляет обоняние.

Но диоксид азота воздействует не только на обоняние, но и ослабляет ночное зрение – способность глаза адаптироваться к темноте. Этот эффект же наблюдается при концентрации $0,14 \text{ мг/м}^3$, что, соответственно, ниже порога обнаружения.

Функциональным эффектом, вызываемым диоксидом азота, является повышенное сопротивление дыхательных путей. Иными словами, NO_2 вызывает увеличение усилий, затрачиваемых на дыхание. Эта реакция наблюдалась у здоровых людей при концентрации NO_2 всего $0,056 \text{ мг/м}^3$, что в четыре раза ниже порога обнаружения. А люди с хроническими заболеваниями легких испытывают затрудненность дыхания уже при концентрации $0,038 \text{ мг/м}^3$.

Патологические эффекты проявляются в том, что NO_2 делает человека более восприимчивым к патогенам, вызывающим болезни дыхательных путей. У людей, подвергшихся воздействию высоких концентраций диоксида азота, чаще наблюдаются катар верхних дыхательных путей, бронхиты, круп и воспаление легких. Кроме того, диоксид азота сам по себе может стать причиной заболеваний дыхательных путей. Попадая в организм человека, NO_2 при контакте с влагой образует азотистую и азотную кислоты, которые разъедают стенки альвеол легких. При этом стенки альвеол и кровеносных капилляров становятся настолько проницаемыми, что пропускают сыворотку крови в полость легких. В этой жидкости растворяется вдыхаемый воздух, образуя пену, препятствующую дальнейшему газообмену. Возникает отек легких, который зачастую ведет к летальному исходу. Длительное воздействие оксидов азота вызывает расширение клеток в корешках бронхов (тонких разветвлениях воздушных путей альвеол), ухудшение сопротивляемости легких к бактериям, а также расширение альвеол. Некоторые исследователи считают, что в районах с высоким содержанием в атмосфере диоксида азота наблюдается повышенная смертность от сердечных и раковых заболеваний.

Углерод (Сажа) – содержание частиц углерода в атмосферных аэрозолях ведет к повышению заболеваемости населения, особенно заболеваниями ВДП и легких. Профессиональная заболеваемость представлена, в основном, антракозом и пылевым бронхитом; уровень содержания в угольной пыли SiO_2 влияет на процент заболеваемости антракозом и на прогрессирование его течения. Вместе с тем показано ведущее значение для развития профессиональной пылевой патологии шахтеров-угольщиков общей массы респираторной пыли, в которой мелкодисперсные частицы составляют 5–13 %, а основная часть имеет размеры более 10 мкм. Наиболее агрессивны частицы угольной пыли менее 5–7 мкм, способные глубоко проникать и задерживаться в большом количестве в легочной ткани. Существенное значение имеет продолжительность воздействия пыли: более длительное при меньшей концентрации оказывает более выраженный эффект, чем менее длительное, но более интенсивное воздействие.

Сера диоксид – В нормальных условиях представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом (запах загорающейся спички). Растворяется в воде с образованием нестойкой сернистой кислоты.

Диоксид серы очень токсичен. Симптомы при отравлении сернистым газом — насморк, кашель, охриплость, сильное першение в горле и своеобразный привкус. При вдыхании сернистого газа более высокой концентрации — удушье, расстройство речи, затруднение глотания, рвота, возможен острый отёк лёгких.

При кратковременном вдыхании оказывает сильное раздражающее действие, вызывает кашель и першение в горле.

ПДК(предельно допустимая концентрация):

- в атмосферном воздухе максимально-разовая — $0,5 \text{ мг/м}^3$, среднесуточная — $0,05 \text{ мг/м}^3$;
- в помещении (рабочая зона) — 10 мг/м^3

Сероводород – воспламеняемый бесцветный газ тяжелее воздуха, имеет характерный запах.

Острые заболевания:

Сероводород оказывает раздражающее действие на глаза, в результате чего может развиваться кератоконъюнктивит. Он раздражает также дыхательные пути, следствием чего может быть бронхит и даже отек легких. При воздействии больших концентраций развивается паралич обоняния, поэтому человек перестает воспринимать запах газа. К симптомам острого отравления относятся: раздражение глаз и дыхательных путей, головная боль, головокружение и загрудинные боли. В тяжелых случаях в течение нескольких секунд могут развиваться кома, судороги и наступить смерть.

Хронические заболевания:

По мнению ряда авторов, в результате длительного воздействия сероводорода в концентрациях, не вызывающих острого отравления, могут появиться следующие симптомы: нарушения сна, головная боль, головокружение, невозможность сосредоточиться на чем-либо, неустойчивое настроение, гипергидроз, дисфункция вегетативной нервной системы, хронический бронхит и

диспепсия. Однако другие исследователи отвергают возможность хронической интоксикации.

Порог восприятия сероводорода по запаху составляет около 0,012—0.03 мкг/м³ воздуха. При концентрации 7—11 мкг/м³ запах становится нестерпимым даже для тех, кто имеет регулярный контакт с сероводородом. При концентрации 1500 мкг/м³ кома может развиться после одного только вдоха, вслед за этим может быстро наступить смерть. Продолжительное воздействие в концентрации 375 мкг/м³ вызывает отек легких, а в концентрации 75 мкг/м³ — кератоконъюнктивит и бронхит.

Углерод оксид – газ, не имеющий ни цвета, ни запаха.

Основную массу глобальных выбросов СО дают двигатели внутреннего сгорания.

Наши органы чувств не в состоянии его обнаружить, тем не менее он присутствует в воздухе в достаточно больших концентрациях. Окись углерода вдыхается вместе с воздухом или табачным дымом и поступает в кровь, где соединяется с молекулами гемоглобина прочнее, чем кислород. Чем больше окиси углерода в воздухе, тем больше гемоглобина связывается с ней и тем меньше кислорода достигает клеток. Следовательно, развивается картина кислородной недостаточности. Вторичный эффект действия СО аналогичен механизму действия цианистых соединений, приводящему к нарушению клеточного дыхания и гибели организма (при концентрации 1%-в течение нескольких минут). Окись углерода - один из факторов, вызывающих сердечные приступы.

Диметилбензол – образует взрывоопасные паровоздушные смеси (Класс опасности - 3 ПДКсс - 0,2 ПДКмр - 0,2).

Вызывает острые и хронические поражения кроветворных органов, дистрофические изменения в печени и почках, при контактах с кожей - дерматиты.

Бенз(а)пирен – химическое соединение (C₂₀H₁₂), представитель семейства полициклических углеводородов, вещество первого класса опасности.

Бенз(а)пирен является наиболее типичным химическим канцерогеном окружающей среды, он опасен для человека даже при малой концентрации, поскольку обладает свойством биоаккумуляции. Будучи химически сравнительно устойчивым, бенз(а)пирен может долго мигрировать из одних объектов в другие. В результате многие объекты и процессы окружающей среды, сами не обладающие способностью синтезировать бенз(а)пирен, становятся его вторичными источниками. Бенз(а)пирен оказывает также мутагенное действие.

Международная группа экспертов отнесла бенз(а)пирен к числу агентов, для которых имеются ограниченные доказательства их канцерогенного действия на людей и достоверные доказательства их канцерогенного действия на животных. В экспериментальных исследованиях бенз(а)пирен был испытан на девяти видах животных, включая обезьян. В организм бенз(а)пирен может поступать через кожу, органы дыхания, пищеварительный тракт и трансплацентарным путём. При всех этих способах воздействия удавалось вызвать злокачественные опухоли у животных.

Формальдегид – бесцветный газ с резким запахом. Поступает в атмосферу при неполном сгорании углеводородов. Основными источниками являются: автотранспорт, ТЭЦ, химические и нефтеперегонные заводы, производство древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит, фанеры, текстильная промышленность, содержится в табачном дыме.

Вызывает поражение дыхательных путей (бронхи, легкие), злокачественные новообразования, мутацию, сердечно-сосудистые заболевания. Под влиянием формальдегида могут развиваться дегенеративные изменения печени, почек, сердца и головного мозга.

Керосин – горючая смесь жидких углеводородов (от C_8 до C_{15}) с температурой кипения в интервале 150—250 °С, прозрачная, бесцветная (или слегка желтоватая), слегка маслянистая на ощупь. По токсическим концентрациям пары керосина близки к парам бензина. Раздражающее действие паров керосина на слизистые оболочки выражается сильнее. Действуют на кожу, вызывая дерматиты и экземы.

Основными признаками хронического отравления являются головная боль, вялость, легкая утомляемость, потеря в весе, раздражительность, сонливость или бессонница. В результате раздражающего действия паров бензина могут появиться хронические воспаления слизистых оболочек глаз, учащение заболеваний дыхательных путей.

Алканы C_{12} - C_{19} (насыщенные алифатические углеводороды, парафины) — ациклические углеводороды линейного или разветвлённого строения, содержащие только простые связи и образующие гомологический ряд с общей формулой C_nH_{2n+2} (ростейшим представителем класса является метан (CH_4)).

При хроническом действии алканы нарушают работу нервной системы, что проявляется в виде бессонницы, брадикардии, повышенной утомляемости и функциональных неврозов.

Взвешенные вещества – вещество, которое включает много различных компонентов. В него входят пыль, зола, сажа, дым, сульфаты, нитраты и другие твердые составляющие. ВВ образуются в результате сгорания всех видов топлива и при производственных процессах. В зависимости от состава выбросов они могут быть и высокотоксичными, и почти безвредными. Они могут иметь как антропогенное, так и естественное происхождение, например, образовываться в результате почвенной эрозии.

При проникновении взвешенных частиц в органы дыхания происходит нарушение системы дыхания и кровообращения. Вдыхаемые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц компонентов. Опасно сочетание высоких концентраций взвешенных веществ и диоксида серы. Люди с хроническими нарушениями в легких, с болезнями сердечнососудистой системы, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети особенно чувствительны к влиянию мелких взвешенных частиц. Пыль и аэрозоли не только затрудняют дыхание, но и приводят к климатическим изменениям, поскольку отражают солнечное излучение и затрудняют отвод тепла от Земли. Например,

так называемые смоги – в густо населенных южных городах снижают прозрачность атмосферы в 2-5 раз.

Пыль неорганическая (70-20% двуокиси кремния, ниже 20% двуокиси кремния). При отложении в легких относительно хорошо растворимых частиц высокодисперсных разновидностей аморфной SiO₂ отмечаются некоторые проявления резорбтивного токсического действия кремневой кислоты, в частности, действие на печень (Величковский). Однако, как правило, первичные патологические изменения, вызываемые диоксидом кремния, развиваются в местах отложения пылевых частиц (слизистая дыхательных путей, альвеолы), их элиминации (слизистая дыхательных путей и пищеварительного тракта) и задержки (паренхима легких и лимфоузлы). Различные же общие проявления вредного действия SiO₂ на организм (нарушения обмена, изменения реактивности, иммунопатологические явления и др.) являются, как правило, вторичными.

Типичное заболевание от действия кремнеземсодержащих пылей — силикоз, для которого характерно сочетание всех этих местных и общих эффектов действия SiO₂, но наиболее существенной чертой является прогрессирующий фиброз легочной ткани в связи с накоплением в ней пыли (пылевой пневмосклероз). Именно высокой интенсивностью этого процесса силикоз отличается от патологической реакции легких на задержку в них всех других минеральных пылей (общее наименование для соответствующих заболеваний, включая силикоз – пневмокониозы). Однако степень силикозоопасности реальных SiO₂-содержащих пылеобразующих материалов варьирует в весьма широких пределах.

Разработка плана мероприятий по уменьшению отрицательного воздействия выявленных приоритетных экологических аспектов на окружающую среду

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу проектом предусмотрено:

- организованный сбор, хранение и обезвреживание промышленных, бытовых отходов, вывоз после завершения строительства какого-либо объекта на месторождении;
- планомерная рекультивация нарушенных земель;
- проведение постоянного горно-экологического мониторинга;
- мониторинг подземных вод;
- отслеживание качества почво-грунтов, исследования радиационной безопасности углей, пород и отходов;
- комплекс мер по профилактике и тушению эндогенных пожаров;
- работа по ликвидации породных отвалов и шламоотстойников;
- уменьшение уровня негативного влияния оборудования на рабочих в шахте (для снижения неблагоприятного воздействия на организм горнорабочих шума и вибрации должны использоваться только современные высокопроизводительные машины и механизмы);
- использование современных средств индивидуальной защиты;

Осуществление природоохранных мероприятий позволит снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период неблагоприятных метеоусловий (НМУ) предприятием будут осуществляться мероприятия по снижению нагрузки на атмосферный воздух (I режим – организационно-технические мероприятия, II режим также предусматривает частичное сокращение нагрузок, III режим дополнительно к I и II режимам предусматривает уменьшение объемов работ вплоть до их полной остановки).

ГЛАВА 5 МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

5.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологических исследований (мониторинга)

На основании ранее проводимых исследований выявлено негативное влияние производственной деятельности шахты "Южная" на состояние окружающей среды. На шахте "Южная" представляли опасность выбросы оксида и диоксида углерода. Регистрировалось наличие газа с превышением предельно допустимых концентраций по диоксиду углерода, наличие оксида углерода с концентрациями, превышающими предельно допустимые нормы.

Источником негативного воздействия на поверхностный водный объект – приемник сточных вод рек Балахонка, Солонечная является сброс шахтных вод.

Образование, сбор, накопление, хранение, обработка отходов является неотъемлемой составной частью технологических процессов при отработке запасов угля. Это также оказывает влияние на состояние окружающей среды.

Чтобы оценить состояние компонентов природной среды на территории шахты в настоящее время, оценить интенсивность воздействия техногенной нагрузки на геологическую среду, следует осуществлять постоянный контроль за изменением состояния компонентов природной среды.

Нужно регулярно получать и систематизировать информацию о состоянии горных пород и подземных вод во взаимосвязи с сопредельными компонентами природной окружающей среды на территории, разрабатываемой Шахтой "Южная" и прилегающей к ней территории, на которую распространяется техногенное воздействие.

Для контроля негативного воздействия производственной деятельности Шахты "Южная" на окружающую среду, прогноза его последствий и оперативного принятия мер по его снижению, принятия своевременных мер по устранению нарушений необходимо проводить экологический мониторинг.

5.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения

Целевое назначение работ: оценка состояния окружающей природной и геологической среды на территории Шахты «Южная».

Геоэкологические задачи:

- 1) Определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;
- 2) Составить программу геоэкологического мониторинга на территории Шахты «Южная» для изучения компонентов природной среды;

- 3) Оценить состояние компонентов природной среды;
- 4) Осуществить контроль за изменением состояния компонентов природной среды;
- 5) Дать прогноз изменения геоэкологического состояния компонентов природной среды и разработать природоохранные мероприятия.

При решении геоэкологических задач в данном районе необходимо использовать следующие методы и виды исследований:

- *атмогеохимические исследования* – предназначаются для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пыле-аэрозольных выпадений данного района. Пылеаэрозольные выпадения анализируются, главным образом, путем отбора проб снега. Загрязняющие вещества оседают в снеге и, тем самым, снег представляет информацию о влиянии антропогенного воздействия на природную среду. Кроме того, снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только атмосферных осадков и атмосферного воздуха, но и последующего загрязнения вод и почв;

- *литогеохимические исследования* позволяют также выявить как природные, обусловленные геологическим строением территории, так и техногенные, образовавшиеся как результат воздействия промышленных предприятий, частицы, так как почвенный покров служит конечным приемником большинства техногенных химических веществ, вовлекаемых в биосферу. Обладая высокой емкостью поглощения, почва является главным аккумулятором, сорбентом и разрушителем токсикантов;

- *гидрогеохимические исследования* изучают химический состав природных вод и закономерности его изменения в зависимости от химических, физических и биологических процессов, протекающих в окружающей среде. Знание химического состава воды, определяющего её качество, необходимо для таких областей практической деятельности;

- *гидродинамические исследования* представляют собой совокупность различных мероприятий, направленных на измерение определенных параметров (давление, температура, уровень жидкости, дебит и др.) в работающих или остановленных скважинах и их регистрацию во времени.

- *гидролитогеохимические исследования* донных отложений водоемов проводятся с целью выявления многолетнего загрязнения техногенного происхождения, а также для установления протяженности загрязнений и миграции химически активных веществ;

- *радиометрические исследования* проводятся с целью оценки радиационного фона и определения содержания в почвах Th^{232} , K^{40} , U (по Ra).

5.3 Организация проведения работ

Поставленные задачи решить комплексом геоэкологических работ.

Геоэкологические работы проводятся в несколько стадий:

- подготовительный период;
- полевые работы;
- ликвидация полевых работ;
- лабораторно - аналитические работы;
- камеральные работы.

Подготовительные работы

На стадии подготовительного периода составляется геоэкологическое задание. Он включает также в себя сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам. На этой стадии проводится дешифрирование аэрокосмоснимков. Производится подготовка к полевым исследованиям, приобретается и подготавливается к работе оборудование и снаряжение.

На основании результатов сбора материалов и данных о состоянии природной среды и предварительного дешифрирования составляются схематические экологические карты и схемы хозяйственного использования территории, предварительные легенды, оценочные шкалы и классификации, а также планируются наземные маршруты с учетом расположения выявленных источников техногенных воздействий.

Маршрутные наблюдения

Маршрутные наблюдения должны предшествовать другим видам полевых работ и выполняться после сбора и анализа имеющихся материалов о природных условиях и техногенном использовании исследуемой территории. Маршрутные наблюдения следует сопровождать полевым дешифрированием, включающим уточнение дешифровочных признаков, контроль результатов дешифрирования.

Маршрутные наблюдения выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира, антропогенных воздействий), а также комплексной ландшафтной характеристики территории с учетом её функциональной значимости и экосистем в целом.

Маршрутное геоэкологическое обследование застроенных территорий должно включать:

- обход территории и составление схемы расположения промпредприятий, карьеров, хвостохранилищ и других потенциальных источников загрязнения с указанием его предполагаемых причин и характера;
- выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков загрязнения.

Полевые работы

Во время проведения полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды.

В период организации полевых работ предусматривается визуальное ознакомление с местностью, с особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого оборудования к рабочему состоянию.

В период организации полевых работ необходимо произвести подготовку необходимого оборудования. Организационные работы проводятся в течение недели, в это время закупается необходимое оборудование.

Необходимо максимальное использование полевых приборов. Важно соблюдать требования по пробоотбору, хранению и транспортировке, а также вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

Цель полевых работ, лабораторных исследований и анализа проб – своевременно получить сведения о составе и свойствах испытуемых объектов в природных и техногенных условия залегания.

Ликвидация полевых работ

Ликвидация полевых работ производится по окончании полевого периода. В период *ликвидации* полевых работ производится комплектация полевого оборудования и его вывоз. Все компоненты природной среды, которые подверглись использованию, необходимо провести в первоначальный вид. Материалы опробования необходимо укладывать в ящики и коробки. Затем они вывозятся в специальное помещение или сразу в лабораторию.

Лабораторно - аналитические работы

После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. *Лабораторно - аналитические работы* осуществляются в специальных аналитических аккредитованных лабораториях. Приборы и оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии. Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Производится регистрация и оценка качества результатов анализа проб, выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявляются источники загрязнений. Также производится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки, и разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. В конце камерального периода составляется отчет.

ГЛАВА 6 ВИДЫ, МЕТОДИКА, УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И ОБЪЁМ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

6.1. Подготовительный период и проектирование необходимых работ

На этапе подготовительного периода и проектирования проводится подготовка к полевым работам. Для полевых работ должно быть закуплено и установлено необходимое оборудование, и снаряжение, в соответствии с проектом геоэкологического мониторинга. Предварительно необходимо приобрести картографические материалы, собрать и изучить различные материалы и согласовать все этапы работ с руководством нефтяной компании и областной администрацией.

Пространственная сеть наблюдения при мониторинге выбирается с учетом следующих факторов: экологическая напряженность территории, главенствующее направление ветра, ландшафтно-геоморфологические особенности территории, особенность расположения источников техногенной нагрузки, их мощность и положение в рельефе. Учитывается местоположение точек при ранее проводимых исследованиях. Необходимо соблюдать важный принцип эколого-геохимических исследований: оценку степени загрязненности территории в различных точках проводить синхронно (сближено во времени), а опробование компонентов природной среды – сближено в пространстве.

Для проведения геоэкологического мониторинга на территории шахты устанавливаются векторную и точечную сеть наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, снегового и почвенного покрова, поверхностных и подземных вод, донных отложений. В соответствии с результатами проведенных в течение первого года работ, параметры сети наблюдения могут меняться.

6.2. Полевые работы

Цель полевых работ, лабораторных исследований и анализа проб – своевременное получение информации о составе и свойствах испытываемых объектов в природных или техногенных условиях залегания. Необходимо максимальное использование полевых приборов, лабораторий. Важно соблюдать требования по отбору, хранению и транспортировке проб; вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

В период организации полевых работ предусматривается визуальное ознакомление с местностью, с особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого оборудования к рабочему состоянию.

6.2.1 Атмогеохимическое обеспечение

Мониторинг за источниками антропогенного воздействия на окружающую среду проводится путем контроля за соблюдением регламентов работы, а также контроля за выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Основным методом контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу – расчетный, при проведении экологической инвентаризации и составлении экологического паспорта предприятия (1 раз в 5 лет). В отдельных случаях может производиться инструментальное измерение количества участков.

Источником выделения загрязняющих веществ в атмосферу на шахте «Южная», являются непосредственно сама шахта, автотранспорт, пылевые выбросы, котельная.

Пылевыведение происходит при движении автотранспорта по технологическим дорогам – пыление из под колес и сдувание с кузова автосамосвалов. Постоянными действующими источниками выделения вредных газов является работа машин и механизмов с дизельными двигателями. Источниками выбросов периодического действия являются буровзрывные работы проводимые под землёй, в результате чего образуется пылегазовое облако, содержащее вредные вещества: пыль породная, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода. При заправке техники дизельным топливом в атмосферу выделяются сероводород и углеводороды предельные.

Атмогеохимический метод исследований предназначается для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений на территории шахты «Южная».

Атмогеохимический метод проводится с отбором проб атмосферного воздуха и снегового покрова.

Выбор точек наблюдения для мониторинга атмосферного воздуха проводится на основании РД 52.04.186-89 [30], РД 52.44.2-94 [22] и методических рекомендаций по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля [69].

Газовый состав атмосферного воздуха изучается с помощью газоанализатора.

Отбор проб воздуха осуществляется на высоте 1,5 - 3,5 м от поверхности земли, продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30 мин. согласно РД 52.04.186-89 [27].

Параллельно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Пробы для анализа атмосферного воздуха на определение пыли отбираются преимущественно в местах возможных загрязнений, таких как котельная и вблизи вентиляционных стволов. Для характеристики фоновой запылённости воздуха должны использоваться результаты определений Госкомгидромета.

Эффективно определение зон интенсивной пылевой нагрузки путём дешифрирования материалов зимних аэро- и космических съёмок.

Всего будет установлено 12 точек наблюдения.

Пылеаэрозольные выпадения анализируются с помощью прокачки через фильтр (газовый аспиратор), но главным образом путём отбора проб снега. Работы по отбору проб снега производятся обычно в конце зимы на профилях, ориентированных по направлению розы ветров, а также в крест её простирания. Пробы отбираются с учётом элементов рельефа и их экспозиции по отношению к направлению ветропылевого переноса (на водоразделах, склонах, террасах, поймах), а также на участках техногенных газопылевых выбросов, где сеть опробования сгущается.

Выбор точек наблюдения для мониторинга *снегового покрова* проводится на основании РД 52.04.186-89 [30], РД 52.44.2-94 [22].

Изучение загрязнения снегового покрова проводятся согласно методическим рекомендациям Василенко В.Н. [2].

Места отбора проб желательно совмещать с основными точками наблюдения. В случае, когда отбор снега затруднён из-за метеорологических условий, то отбор проб пылеаэрозольных выпадений проводят с планшетов. Установка планшетов и сбор материала на них требует определённых методических приёмов связанных с нанесением на поверхность скрепляющих материалов в виде вазелина или марлевого полотна.

Отбор снеговых проб осуществляется в конце зимы (в конце февраля – начале марта) до начала интенсивного снеготаяния (к этому времени в снеговом покрове накапливается максимальное количество загрязняющих веществ). согласно РД 52.04.186-89 [30]. Итого в год 12 точек опробования.

Снеговое опробование проводят методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключение 5 см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется площадь шурфа, высота снегового покрова и время (в сутках) от начала снегостава. Вес пробы - 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Транспортирование проб в лабораторию для проведения анализа производить в оптимально короткие сроки после отбора проб. При этом необходимо применять специальные ящики, обеспечивающие сохранность и чистоту проб.

6.2.2 Литогеохимическое обеспечение

Почва – это базовый компонент биосферы, ее важнейший природный ресурс. Экологические функции почвы заключаются в следующем:

1) почва обладает плодородием, это основное средство и объект производства, почва обеспечивает продовольственное благополучие общества, благодаря тому, что в почве образуется и накапливается гумус – главнейший источник основных элементов питания растений, фактор, обуславливающий важнейшие физические и химические свойства почв;

2) почва защищает сопредельные природные среды от загрязняющих веществ, регулирует состав атмосферы, поверхностных и подземных вод;

3) почва обеспечивает нормальное функционирование естественных биоценозов, регулирует интенсивность биосферных процессов, является связующим звеном большого и малого биологического круговоротов.

Антропогенное воздействие на биосферу ведет к деградации почв. Антропогенная деградация почв – это необратимые изменения в структуре и функционировании почв, которые вызваны физическими, химическими и биотическими антропогенными воздействиями, превышающими природную устойчивость почвы и ведут к невозможности выполнения почвами их экологических функций.

Литогеохимические исследования позволяют детально изучить почвенные разрезы, химический и минеральный состав почв и подстилающих материнских пород с определением первичных компонентов, различных новообразований, подвижных и валовых форм большого числа макро- и микрокомпонентов, радионуклидов и их изотопов, а также фосфора, калия, азота, гумуса и других показателей.

Расположение пунктов обусловлено гидрогеологической и геохимической обстановкой, ландшафтно – морфологическими особенностями, расположением источников загрязнения, главенствующим направлением ветра (западное) на исследуемой территории согласно ГОСТ 14.4.3.04-85 [39] методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязнённых земель [71].

Пункты отбора проб почвенного покрова (включая фоновую точку) совмещены с пунктами отбора снегового покрова согласно РД 52.44.2-94 [22].

В местах отбора проб почв проводятся гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия. Всего будет проведено 12 замеров гамма-радиометрическим методом и 12 – гамма-спектрометрическим.

Для получения полной информации о распространении и накоплении основных элементов–загрязнителей опробование следует проводить один раз в год – весной, после таяния снега. Так как в период снеготаяния происходит вымывание водорастворимых элементов из почв (конец мая) по ГОСТ 17.4.4.02-84 [38]. Итого в год 12 точек наблюдения.

На основании ГОСТ 17.4.1.02-83 [42], ГОСТ 17.4.2.01-81 [37] осуществляется выбор определяемых компонентов.

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84 [38], ГОСТ 17.4.2.01-81[37], ГОСТ 14.4.3.04-85[39]

Точечные пробы отбирают на пробной площадке, на глубине 5-20 см методом конверта. Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром.

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг.

Отобранные образцы упаковываются в мешочки и завязываются шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики. Образцы сильно увлажнённые, а также засолённые упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую плёнку.

6.2.3 Гидрогеохимическое обеспечение

Гидрогеохимические и гидрологические исследования направлены на изучение гидродинамических параметров и процессов, определяющих состояние и динамику поверхностной гидросферы и непосредственно воздействующих на природную среду.

Исследования в зоне влияния базы позволяют получить информацию о пространственном и временном поведении основных компонентов-индикаторов загрязнения, необходимую для оценки и прогноза состояния гидросферы и корректировки в случае необходимости направлений реализации природоохранных мероприятий.

Развертывание наблюдательной сети и определение необходимого количества пунктов осуществляется с учетом современной геоэкологической обстановки и существующих источников техногенного воздействия на гидросферу.

На реке Кедровка устанавливаем 4 точки отбора проб поверхностных вод.

Опробование поверхностных вод будет проводиться 4 раза в год в основные фазы водного режима согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [43] и ГОСТом 17.1.5.01-80 [41] осеннее и весеннее половодье, зимняя и летняя межень. Итого в год 4 точек опробования и 16 пробы в год.

Требования к отбору проб поверхностной воды для определения химического состава и физических свойств установлены в ГОСТ 17.1.5.05-85 [36], ГОСТ Р 51592-2000 [34], ГОСТ Р 8.563-96 [44], РД 52.24.496-2005 [32].

6.2.4 Гидролитогеохимическое обеспечение

Для получения надежной характеристики техногенных аномалий в зонах воздействия конкретных источников загрязнения наряду с гидрогеохимическими исследованиями предусматриваются и гидролитогеохимические. Гидролитогеохимические исследования характеризуются изучением донных отложений.

Донные отложения являются основными накопителями загрязняющих веществ поверхностных водных объектов. Наблюдения за состоянием донных отложений позволяют оценить качество состава водных объектов.

Требования к программе отбора проб донных отложений (места отбора, время, способ отбора, требования к устройствам отбора, требования к консервации и хранению проб) изложены в ГОСТ 17.1.5.01-80 [41].

Согласно ГОСТ 17.1.5.01-80 [41] места отбора проб донных отложений совпадают с местами отбора проб воды.

Способы отбора проб выбирают в зависимости от характера и свойств донных отложений, загрязняющих их веществ и от гидрологического режима водного объекта. В наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях пробы обычно отбирают из поверхностного слоя. Поверхностный слой дает информацию о содержании поверхностно распределяющихся загрязняющих веществ и о степени загрязненности дна в настоящее время.

Пробы донных отложений отбираются один раз в год, в летнюю межень одновременно с отбором проб поверхностных вод по ГОСТ 17.1.5.01-80 [41]. Итого в год 1 точка опробования.

При отборе проб в толще донных отложений пробы, отобранные на различных горизонтах донных отложений, помещают в отдельную посуду. В зависимости от целей исследования может быть взята объединенная проба.

Материал рабочих органов устройств для отбора проб донных отложений (непосредственно контактирующих с пробой) не должен изменять состав пробы.

Показатели загрязнения, изменяющиеся за небольшой промежуток времени (например, температура, pH, Eh), необходимо определять на месте отбора непосредственно после отбора пробы. При необходимости применяют различные консервирующие вещества в зависимости от перечня анализируемых загрязняющих веществ и свойств донных отложений, пробы хранят в охлажденном (от 0 до минус 3°C) или замороженном (до минус 20°C) состоянии.

Сосуды для хранения проб должны герметически закрываться. Для хранения проб могут быть использованы широкогорлые сосуды из химически стойкого стекла или пластмасс типа тефлона и полиэтилена высокого давления с герметически закрывающимися крышками или термосы. Сосуды для хранения проб перед заполнением должны быть тщательно подготовлены (вымыты, высушены, при необходимости заполнены инертным газом и т.д.).

Сосуды готовят в соответствии с особенностями методов количественного определения каждого загрязняющего вещества.

Выбранный способ отбора проб диктует требования к устройствам отбора. Таким образом, при отборе должны использоваться устройства, предусматривающие нарушение стратификации слоев донных отложений. С учетом небольшой глубины водоемов и водотоков, а также небольшой массы проб, в рамках данного проекта будет использоваться дночерпатель штанговый ГР-91 (согласно РД 52.24.609-99 [31]). Он предназначен для отбора проб из поверхностного слоя илистых, песчаных, песчано-гравийных донных отложений с глубины до 6 м; емкость ковша 300 см³, масса 3,5 кг.

Объем отбираемых проб составляет 300-400 г. Протокол отбора проб заполняется на месте отбора.

При отборе проб на тяжелые металлы следует использовать полиэтиленовые емкости. Емкости заполняют доверху с минимальным содержанием воды над поверхностью донных отложений. Допустимо использование полиэтиленовых мешков.

6.2.5 Биогеохимический метод

Растения чувствительный объект, позволяющий оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом, поскольку они ассимилируют вещества и подвержены прямому воздействию одновременно из двух сред: из почвы и из воздуха. В связи с тем, что растения ведут прикрепленный образ жизни, состояние их организма отражает состояние конкретного локального местообитания. Удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования.

Для определения уровня загрязнения растительности будет использоваться точечная сеть наблюдения. Отбор растительности будет производиться в местах отбора проб почвы и снегового покрова. Пробы растительности необходимо отобрать в 11 точках, включая фоновую точку.

Растительность появляется только в мае, и исчезает в сентябре, таким образом, отбор проб надо проводить в конце августа – начале сентября, когда происходит остановка вегетационного роста растений.

В точках отбора проб растительности отбирается наземная часть травы, которая распространена на данной территории, для исследования уровня загрязнения (содержания химических элементов и др. веществ) растительного покрова на данном участке. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества, отобранные пробы заворачивают в плотную бумагу.

6.2.6 Радиометрические измерения

Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия позволяют получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного или искусственного происхождения, выявить ареолы загрязнения.

Гамма-радиометрия используется для определения мощности экспозиционной дозы (МЭД) – показателя уровня общей радиоактивности территории. Гамма-спектрометрия определяет концентрации естественных радиоактивных изотопов урана-238 (по Ra-226), тория-232 и калия-40. Альфа-радиометрия проводится для измерения общей альфа-активности. Радонометрия позволяет контролировать радиоопасность.

Для выявления источников внешнего гамма-излучения и альфа-активности в точках опробования почвенного покрова проводят точечные замеры с одновременным использованием радиометра-концентратора РКП-305 и радиометра ДКС-96 с блоками детектирования БДЗА и БДМГ.

Радиометрические методы высокопроизводительны, обладают высокой чувствительностью и не требуют предварительной химической обработки проб.

Количество γ -спектрометрических, γ -радиометрических и α -радиометрических измерений, одновременных с отбором проб почв – 12 раз.

В таблице 6.1 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта).

Табл. 6.1. Виды и объем работ

Метод исследований	Предмет исследований	Количество точек опробования	Количество проб за год
Атмогеохимический	Снеговой покров	12	12
	Атмосферный воздух	12	48
Литогеохимический	Почвенный покров	12	12
Гидролитогеохимический	Донные отложения	4	16
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	4	16
Биогеохимический	Растительность	11	11
Гамма-спектрометрия	Почвенный покров	12	12
Гамма-радиометрия	Почвенный покров	12	12
Всего		79	139

Табл. 6.2 План-график отбора проб

Вид работ	Сроки проведения работ (месяцы/года)											
	2015											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Отбор снеговых проб		+										
Отбор проб атмосферного воздуха		+			+			+			+	
Отбор проб почв					+							
Отбор проб растительности								+				
Отбор проб поверхностных вод	+			+			+			+		
Отбор проб донных отложений							+					

6.3 Организация и ликвидация полевых работ

Ликвидация полевых работ производится по окончании полевого периода. На этом этапе производится укомплектовка полевого оборудования, его вывоз и возврат. Все компоненты природной среды, которые подверглись использованию, необходимо привести в первоначальный вид. Материалы опробования необходимо укладывать в ящики и коробки. Затем они вывозятся сразу в лабораторию.

6.4 Лабораторно-аналитические исследования. Информация об используемых приборах, стандартах, лабораториях

После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораторий. Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Атмосферный воздух.

Газовый состав будет анализироваться с помощью переносного газоанализатора ГАНГ-4, который позволяет проводить измерение концентрации в воздухе диоксида азота, оксида углерода, фенола и др. (ГОСТ 17.2.6.02-85 [46])

Отбор пылеаэрозолей будет осуществляться переносным аспиратором (ГОСТ Р 51945-2002 [39]). Для определения тяжелых металлов воздух

прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10 - 15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ.

Проба воздуха анализируется в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.1.04-77 [47], ГОСТ 17.2.3.01-86 [46], ГОСТ 17.2.4.02-81 [40].

Схема обработки проб показана на рис.6.1



Рис.6.1. Схема обработки проб атмосферного воздуха [3]

Снеговой покров.

Пылеаэрозольные выпадения анализируются главным образом путём отбора проб снега. Работы по отбору проб снега производятся обычно в конце зимы на профилях, ориентированных по направлению розы ветров, а также в крест её простираения. Пробы отбираются на участках техногенных газопылевых выбросов.

На пробной площадке снеговое опробование проводят в точках наиболее отдаленных от воздействия автотранспорта, т.е. это точки, расположенные во дворах.

Пробоподготовка начинается с таяния снега, а затем включает следующие операции: фильтрацию, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание.

Пробоподготовка снега предполагает отдельный анализ снеготалой воды, полученной при оттаивании, и твёрдого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осажённой на поверхности снегового покрова. Снеготалую воду фильтруют, в процессе фильтрования получают твёрдый осадок беззольном фильтре и фильтрованную снеготалую воду.

Просушивание проб производится при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешиваются. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе. [3]. На рисунке 6.2 представлена схема обработки и изучения проб снега.

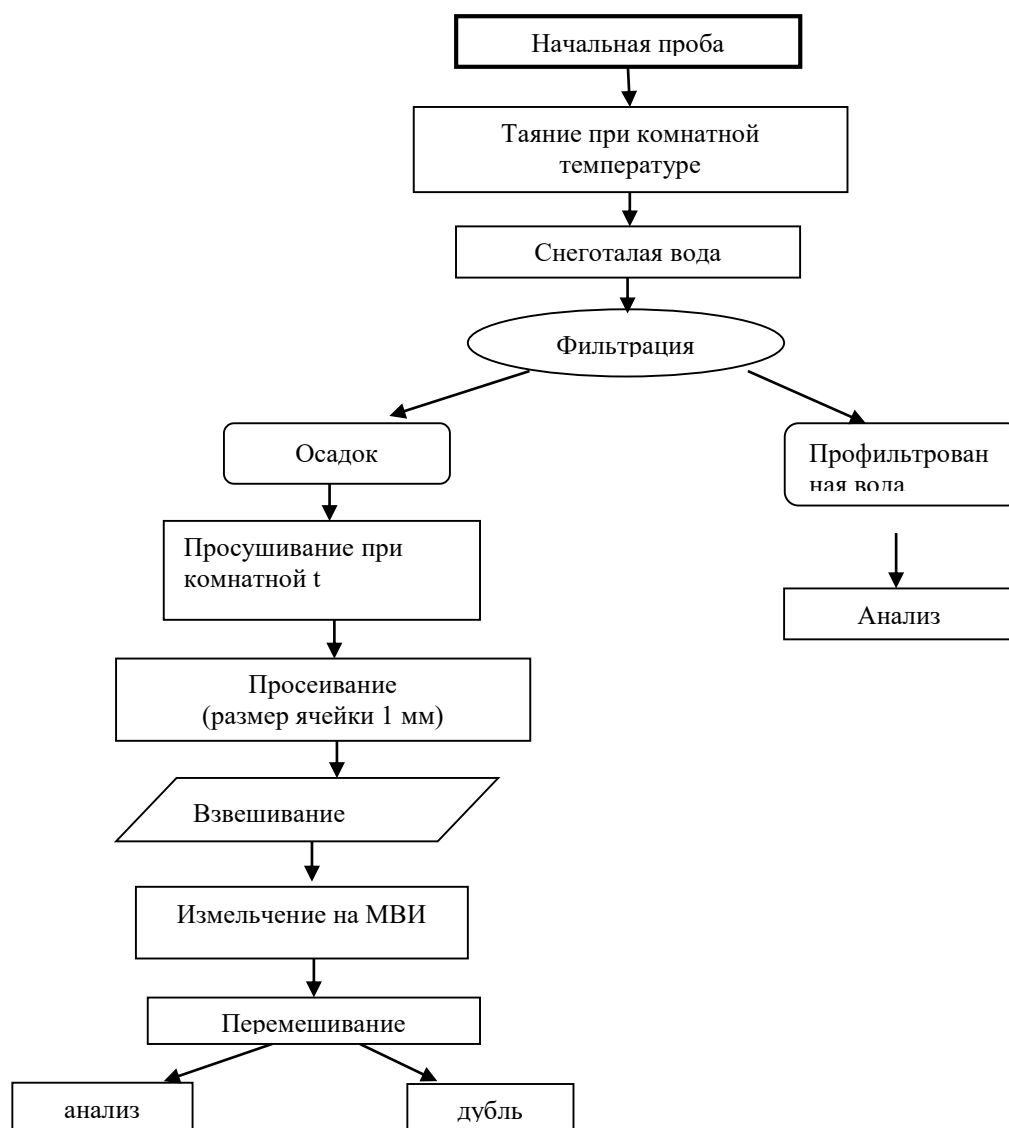


Рис.6.2. Схема обработки и изучения снеговых проб [3]

Почвенный покров.

Почвенный покров является идеальной депонирующей средой. В составе почв фиксируются как природные составляющие, которые характерны для почвообразующих пород, так и частицы техногенного происхождения, поступающие за счет выбросов промышленных предприятий и других загрязнителей. Продукты техногенеза накапливаются в верхних горизонтах почв, изменяя их химический состав, и включаются в природные и техногенные циклы миграции. В почве накапливаются вещества, не подверженные процессам полного разрушения, которые особо опасны для живых организмов в виде пылевой составляющей.

Требования по отбору почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.2.01-81 [37], ГОСТ 17.4.3.01-83[49], ГОСТ 17.4.1.02-83 [42], ГОСТ 17.4.4.02-84 [38], ГОСТ 17.4.3.02-85[50], а также методические рекомендациями и соответствующей программой работ.

Из точечных проб почвы формируют объединенные пробы, что достигается смешиванием точечных, отобранных на одной пробной площадке. Масса пробы должна быть не менее 2,5 кг. Отобранные образцы упаковываются в мешочки или в плотную оберточную бумагу и завязывают шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики, на которых указывается номер точки наблюдения (номер основного разреза и номер профиля); образцы сильно увлажненные, а также засоленные упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку.

Подготовка проб почвы к анализам важная операция. Она складывается из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм. Дальнейшие операции проводят в соответствии со схемой обработки почв. Обработка анализа проб почв указана на рисунке 6.3.



Схема обработки и изучения проб почв

Рис. 6.3. Схема обработки проб почв [3]

Поверхностные воды.

На малых и средних реках поверхностные пробы воды отбираются специально предназначенными для этой цели белым полиэтиленовым или винилпластовым ведром. На более крупных реках, особенно при отборе с глубин, применяются различные виды винилпластовых батометров. Общим требованием, предъявляемым к сосудам и емкостям для транспортировки и хранения проб, лучше всего отвечает полиэтиленовая посуда или емкости из прозрачного, бесцветного химически стойкого стекла. Более практичной, особенно на этапе отбора и транспортировки проб, является полиэтиленовая посуда.

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют тщательной промывкой емкостей водопроводной и дистиллированной водой. Подобную процедуру рекомендуется проводить периодически. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении работ обычно определенные емкости закрепляют за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим отбор проб воды приборами и емкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

Объем пробы воды зависит от определяемых компонентов и метода установления их концентрации. В пробах, непосредственно на месте отбора, определяют величину рН. В случае анализа воды на Cu, Zn, Pb, Ni, Co, U, Ra, проводят подкисление соляной кислотой (3 мл на 1 л воды), а в пробах, подвергаемых анализу на Hg и Ag – серной кислотой (3 мл на 1 л воды). Кислота должна быть “спектрально чистой”.

Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, нанесением на топографическую карту пунктов отбора проб, составлением паспорта на пробу, который может привязываться к горлышку бутылки или подписываться. При отборе проб из источников проводятся следующие операции: 1) устанавливается положение источника по отношению к орографическим и гидрографическим элементам; 2) изучается характер водовмещающих пород; определяется тип источника и описывается характер выхода воды; 3) измеряется дебит источника; 4) определяются физические свойства воды; 4) отбираются для спектрального анализа и описываются образцы отложений источника; 5) при наличии каптажа осуществляется его описание и определяется возможность загрязнения им вод. При опробовании поверхностных вод проводят: 1) описание водоема (потока) и гидрогеологических условий участка; 2) измерение расхода воды; 3) определение физических свойств воды

После отбора и доставки проб в лабораторию (полевую или стационарную) они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. Без особых усилий и при эффективной работе нитроцеллюлозного фильтра удается профильтровать 1–3 литра воды. На фильтре в таком случае осаждается до 20–80 мг взвеси из загрязненных вод или 15–40 мг взвеси из фоновых вод. Для анализа взвеси на широкий круг элементов с приемлемой чувствительностью можно объединить несколько фильтров, что увеличивает навеску. В зависимости от поставленных задач могут использоваться мембранные фильтры с отверстиями 0,4–0,5 мкм, ядерные на лавсановой пленке или наиболее доступные, дешевые и распространенные нитроцеллюлозные фильтры.

После предварительной обработки водных проб получается осадок на фильтрах, которые высушиваются и хранятся в чашках Петри, отстой или сепарационная взвесь (хранятся в пакетиках из кальки или бюксах) и фильтрат – та часть воды, которая прошла через фильтр.

Взвесь на фильтрах, отстой и сепарационная взвесь не требуют немедленного анализа и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях (прохладное темное место). Но необходимо непосредственно после их получения разделить и приготовить пробы к соответствующим видам анализа. Кроме того, следует помнить, что даже в твердом материале возможны различные фазовые превращения химических элементов, особенно в непригодных для хранения условиях. В частности, очень недолго хранится ртуть. Поэтому анализ твердого взвешенного материала необходимо проводить в как можно более короткое время. Даже кратковременное хранение собственно проб воды – фильтрата – без необходимой предосторожности может привести к заметным изменениям концентраций и форм нахождения химических элементов. В связи с этим обязательно немедленно проводить анализы на компоненты, которые не могут без существенных потерь долго находиться в пробах или не выдерживают хранения. Далее осуществляется консервация проб на химические компоненты, которые могут определенное время храниться. Затем производится концентрирование проб (экстракция, осаждение, упаривание и т.п.) на наиболее важные компоненты, после чего они могут храниться достаточно долго до отправки на анализ.

Реализация такой схемы требует развертывания в полевых условиях достаточно сложной лаборатории (при отсутствии стационарной), предназначенной, как отмечалось, для фазового разделения, консервации, концентрирования проб на химические элементы, а также для экспрессного определения отдельных компонентов состава воды, быстро меняющих свое содержание или форму нахождения. Необходимо подчеркнуть, что все подготовительные процедуры (фильтрование, консервация, концентрирование) необходимо проводить в день отбора проб.

Как следует из схемы, фильтрат разделяется на аликвоты по видам применяемых анализов. Во всех случаях необходимо непосредственно в поле

проводить несложные по организации и методике определения суммы тяжелых металлов, хлора, сульфатов, фосфатов, железа (двух- или трехвалентного), окисляемости, нитритных, нитратных и аммонийных форм азота и рН. Изменения этих показателей очень характерны в условиях техногенного воздействия и хорошо ориентируют исследователя при проведении полевых работ. Желательно также проведение в полевой лаборатории и общесолевого анализа. Все остальные химические элементы анализируются в стационарной лаборатории, а в полевых условиях лишь тем или иным способом консервируются.

Максимальная продолжительность хранения проб с консервантом – не должна превышать двух недель. Пробы хранят в темноте при температуре от 3° до 7°С. В любом случае необходимо минимизировать время от отбора пробы до анализа [3]. Схема обработки анализа водных проб указана на рисунке 6.4.

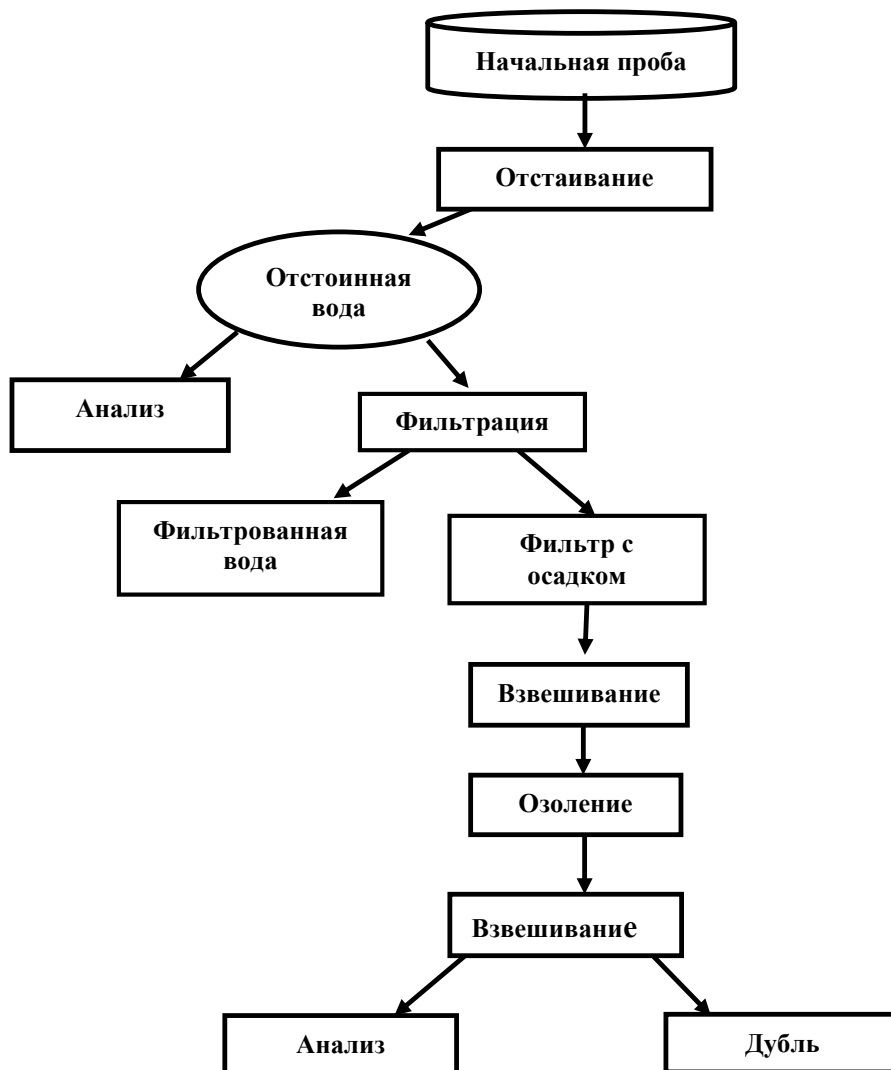


Рис.6.4.Обработка анализов проб воды [3]

Донные отложения

Отбор донных отложений производится в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 [41].

Пробы донных отложений отбираются непосредственно ниже сброса сточных вод из строго однородного руслового материала. На небольших водотоках (шириной до 2 – 5 м и глубиной до 0,5 – 1 м) пробы отбираются по площади выбранного участка русла. При опробовании крупных водотоков пробы отбираются у уреза воды, желательнее в местах видимой аккумуляции твердого материала.

Пункты опробования донных отложений характеризуются в основном интервалом между точками отбора проб по водотоку. При размещении пунктов отбора следует учитывать:

- 1) особенности размещения и тип источника загрязнения;
- 2) вероятность локальных колебаний концентраций элементов, приводящих к тому, что часть проб, отбираемых в пределах потоков рассеяния, имеет слабо повышенные или фоновые содержания.

При размещении пунктов отбора через 200 – 400 м потоки рассеяния выявляются достаточно надежно. Протяженность потоков рассеяния может быть значительной (до 20 км и более). Она зависит от количества и мощности источников загрязнения, а также от литолого-геоморфологических особенностей русла и долины. Для небольших населенных пунктов и предприятий длина потоков рассеяния значительно меньше, от первых сотен метров до 1–2 км.

На участках потоков рассеяния с наиболее высокими содержаниями токсических элементов возможна организация полустационарных и стационарных створов, на которых проводятся режимные и сезонные наблюдения и которые по возможности оборудуются необходимыми для проведения гидрометрических работ. На этих створах ведутся наблюдения за динамикой химического состава вод, изучаются соотношения растворенных и взвешенных форм миграции химических элементов. Выполняются работы по руслу для выяснения морфологической структуры потоков рассеяния, их литолого-минералогических особенностей, форм нахождения химических элементов в донных отложениях. На отдельных участках организуется опробование иловых вод с одновременным отбором придонных и поверхностных вод.

Потоки рассеяния развиваются в материале различной крупности и отбор проб донных отложений возможен из разных гранулометрических классов отложений, но предпочтительнее отбирать пробы из наиболее мелкого материала. Обычно опробуются илы и близкие к ним разновидности осадков. Потоки рассеяния в мелких гранулометрических классах обладают большой протяженностью и контрастностью.

Пробы могут отбираться из различных мест: из-под воды, на освобождающихся в периоды межени от воды ступенях русловых отмелей. С целью сглаживания локальных колебаний целесообразно составлять каждую

пробу из нескольких (обычно 3–5) частных проб, отбираемых вблизи заданного пункта наблюдения. Обычно при опробовании следуют вдоль русла реки и отбирают пробы непосредственно у уреза воды. Возможен также отбор свежего наилка на русловых отмелях. Донные осадки отбирают пластиковым совком. При отборе проб из-под воды применяют специальные пробоотборники в виде совков с длинной ручкой или стандартные отборники, используемые в гидрогеологии. Существует большое количество различных приборов, которые применяются при отборе донных отложений в соответствии со свойствами исследуемых грунтов. Все приборы для взятия проб донных отложений можно подразделить на две группы:

- 1) приборы для взятия пробы грунта с нарушением его структуры;
- 2) приборы для отбора пробы без нарушения его структуры.

Из приборов первой группы можно применять дночерпатели и драги простейшего устройства, а из второй – различного рода донные щупы и трубки. Объем отбираемых проб обычно составляет 300 – 400 г, он зависит от планируемых в дальнейшем анализов конкретной пробы. Отобранные для анализов пробы помещаются в чистые мешочки из хлопчатобумажной ткани, либо в полиэтиленовые мешочки. Следует уделять особое внимание избранным правилам отбора проб. Нельзя произвольно варьировать от точки к точке отбор проб из различных типов отложений. Пробы должны отбираться всегда в определенном положении к водотоку. При наличии в долинах сухих и заболоченных участков, участков с выходом коренных пород приходится по необходимости отбирать в пробы материал различного характера. Это следует фиксировать в полевой документации и учитывать затем при интерпретации полученных данных. Современные отложения водотоков в зонах техногенного воздействия довольно часто выделяются по морфологическим признакам. Как правило, это пластичные осадки с обилием техногенного материала и четко выраженным запахом, при их отборе всплывают маслянистые пятна.

В ходе подготовки образца донных отложений к химическому анализу выделяются следующие основные процессы: высушивание, дробление, просеивание, квартование, истирание и другие операции представленные на рисунке 6.5.

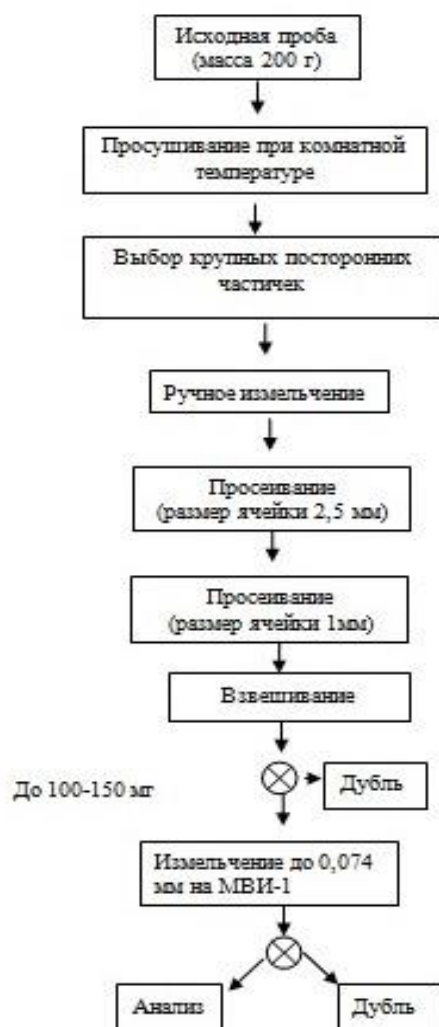


Рис.6.5. Схема обработки и анализа проб донных отложений [3]

Растительность.

Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений. Если такой возможности нет, то площадь работ делится на участки, опробование которых займет время, соответствующее определенным фенофазам развития растений. Введение поправок на вегетационные колебания содержаний элементов нецелесообразно, так как представляет собой трудоемкую и малоточную работу. Если требуется зимнее опробование, его проводят после наступления устойчивых морозов и до начала весенних оттепелей.

Биогеохимические пробы могут быть простыми (берется одно растение или одна, заранее определенная его часть) и составными. В последнем случае для пробы отбирается также только один вид растения или его определенная часть. Опробование растений (биогеохимическое) осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающим (2-5) видам, повсеместно растущим в районе. Каждое растение составляет отдельную пробу. У травянистых растений в одну пробу отбирают всю наземную часть. Корень отрезают от стебля,

тщательно отряхивают от минеральных частиц и помещают в отдельный мешочек. Остальную часть растения заворачивают в плотную бумагу.

Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных электрических печах. Последние позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко увеличивает производительность работ при улучшении качества. Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнения проб. [3]

Показателем полного озоления является появление равномерной окраски золы (от белой до пепельно-серой и коричневой) и отсутствие черных углей.

Золу подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ. Учитывая большую гигроскопичность золы многих растений, а также повышенную «слипаемость» ее отдельных частичек, спектральный анализ золы биогеохимических проб «методом просыпки» в большинстве случаев невозможен. Схема пробоподготовки приводится на рисунке 6.6.

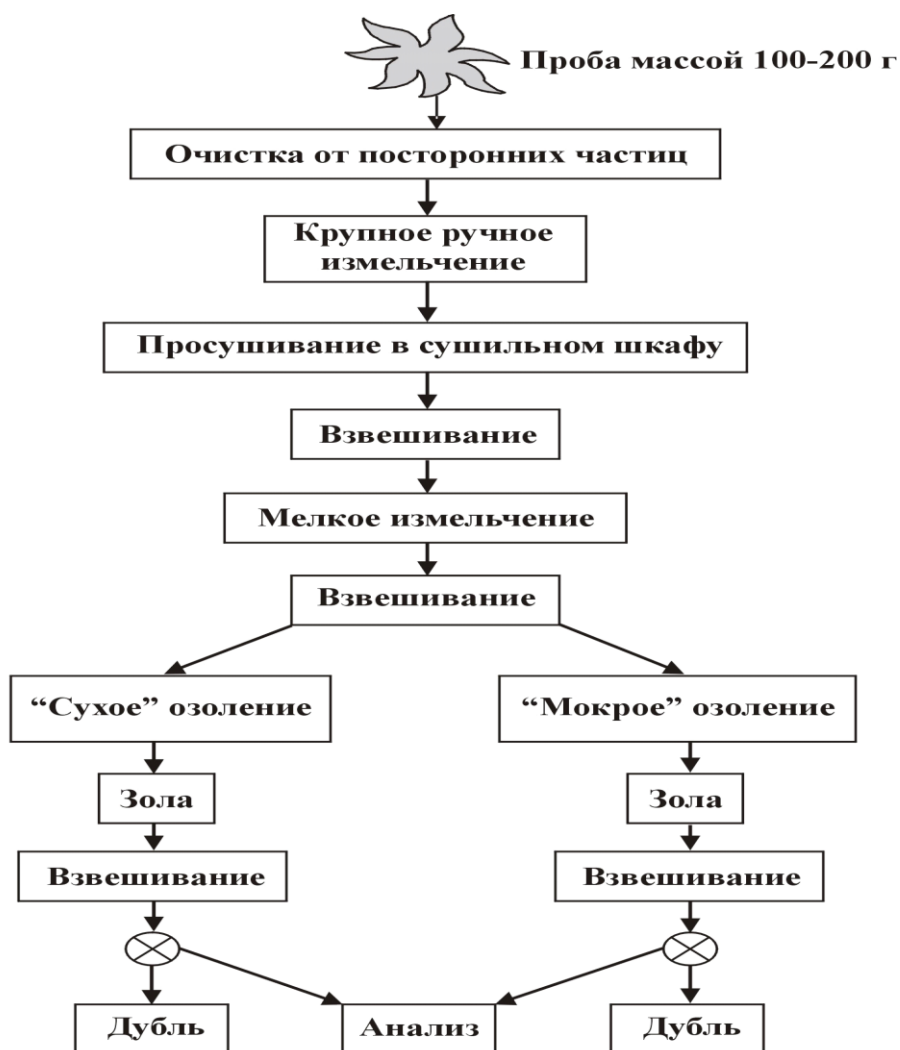


Рис.6.6. Схема обработки и анализа проб растительности [3]

Газовый состав:

Инструментальный метод (CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, H₂S, Углеводороды)

Твердая фаза:

Атомно-абсорбционный анализ (Hg)

Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (Cr; Ba, V, W, Sr, Mn, Fe)

Гравиметрический метод (Взвешенные вещества)

ИК-фотометрия (Угольная пыль, сажа)

Гамма-спектрометрия (U, Th, K)

Гамма-радиометрия (МЭД)

Жидкая фаза:

Ионная хроматография (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, SO₄²⁻, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺)

Атомная адсорбция (подвижные формы Pb, Cd, Cu)

Гравиметрический (взвешенные вещества; сухой остаток)

Потенциометрия (ХПК, pH)

Электрометрический (Eh)

Йодометрический (Кислород растворенный)

Атомно-абсорбционный (Ca, Mg, Na, Zn, Cd, Pb, Cu, Hg)

Фотометрический (Азот аммонийный, Азот нитратный)

Меркурометрический (Хлориды)

Титрометрический (Сульфаты, гидрокарбонаты, БПК₅);

Фотометрический аскорбиновой кислотой (Фосфаты)

Анализ проб атмосферного воздуха проводится с помощью оптических методов, в частности инструментальный метод и атомно-адсорбционный анализы.

Анализы проб воды проводились с помощью гравиметрического, электрометрического, йодометрического, атомно-абсорбционного, атомно-эмиссионного с индуктивно-связанной плазмой.

Пробы почвы анализировались с помощью атомно-эмиссионного с индуктивно-связанной плазмой, флуориметрического, рентгеноструктурного методов анализа, а также с помощью атомно-абсорбционного анализ «холодного пара».

Атомно-абсорбционный анализ основан на просвечивании атомизированных паров пробы монохроматическим светом с длиной волны, соответствующей резонансной линии поглощения определенного элемента. Метод позволяет определять элементы в зависимости от свойства элемента и используемой методики анализа в широком интервале содержаний – от 10⁻⁶ % до десятков процентов.

Атомно-эмиссионная спектрометрия с индивидуально связанной плазмой в последние годы очень быстро развивается. Этому способствуют низкие пределы обнаружения большой группы элементов, высокая точность

измерений, возможность одновременного определения макро- и микрокомпонентов пробы, возможность автоматизации процессов анализа.

Таблица 6.3 Методы лабораторных испытаний и анализа проб

Объект	Фаза	Определяемые компоненты	Метод анализа	Кол-во проб
Атмосферный воздух	Газовая	CO, CO ₂ , NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S	Инструментальный метод	12
Пылеаэрозоли	Твердая	Hg	Атомно-абсорбционный анализ	
		Cr; Ba, V, W, Sr, Mn, Rn	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	
Снеготалая вода	Жидкая	Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	Ионная хроматография	12
		взвешенные вещества;	Гравиметрический	
Почвенный покров	Твердая	Cr; Ba, V, W, Sr, Mn, Fe	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	12
		Hg	Атомно-абсорбционный анализ	
		Угольная пыль, сажа	ИК-фотометрия	
		U, Th, K	Гамма-спектрометрия	
Поверхностные воды	Жидкая	МЭД	Гамма-радиометрия	4
		взвешенные вещества; сухой остаток	Гравиметрический	
		pH, ХПК	Потенциометрия	
		Еh	Электрометрический	
		Кислород растворенный	Йодометрический	
		Ca, Mg, Na, Zn, Cd, Pb, Cu, Hg	Атомно-абсорбционный	
		Азот аммонийный, Азот нитратный, Азот нитритный	Фотометрический	
		Хлориды	Меркурометрический	
		Сульфаты, гидрокарбонаты, БПК ₅ ;	Титриметрический	
Фосфаты	Фотометрический аскорбиновой кислотой			
Донные отложения	Твердая	Hg, Cu, Pb, Fe, Zn, Ni, Ca, Co, Cr, V	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	1
Растительная среда	Твердая	Cr; Ba, V, W, Sr, Mn, Fe	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	11

6.5 Камеральные работы

Методика обработки данных по результатам анализов *проб атмосферного воздуха* включает в себя различные виды анализов и сравнение показателей с гигиеническими нормативами (ГН 2.1.6.1338-03[28], ГН 2.1.6.1339-03[24]), данными томов ПДВ.

Методика обработки данных *снегового опробования* включает в себя расчет следующих показателей:

- коэффициент концентрации $K_k = C/C_f$, где C – содержание элемента в пробе, мг/кг; C_f – фоновое содержание;

- пылевая нагрузка $P_n = P_0/(S*t)$, мг/м²*сут, где P_0 – вес твердого снегового осадка, мг; S – площадь снегового шурфа, м²; t – количество суток от начала снегостава до дня отбора проб;

В соответствии и существующими методическими рекомендациями по величине пылевой нагрузки существует следующая градация [70]:

- 250 - низкая степень загрязнения; неопасный уровень заболеваемости;
- 250 - 450 - средняя степень загрязнения; умеренно опасный уровень заболеваемости;

- 450 - 850 - высокая степень загрязнения; опасный уровень заболеваемости;

- < 850 - очень высокая степень загрязнения; чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

- суммарный показатель загрязнения $Z_{спз} = \sum K_k - (n-1)$, где K_k – коэффициент концентрации; n – количество элементов, принимаемых в расчете; $K_k > 1$.

Существующая градация по величине суммарного показателя загрязнения:

- 64 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

- 64-128 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;

- 128-256 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;

- Более 256 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

- коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента рассчитывается: $K_p = P_{общ}/P_f$, при $P_{общ} = C * P_n$; $P_f = C_f * P_{пф}$, где C_f – фоновое содержание исследуемого элемента, $P_{пф}$ – фоновая пылевая нагрузка (10 кг/км²*сут.);

- суммарный показатель нагрузки рассчитывается как $Z_p = \sum K_p - (n-1)$, где n – число учитываемых аномальных элементов, $K_p > 1$.

Существует градация по Z_p :

- 1000 - низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости

- 1000-5000 - средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости

- 5000-10000 - высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости

- более 10000 - очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости [70].

Почвенный покров

Методика обработки результатов включает в себя сравнение полученных данных с ПДК для почвы (ГН 2.1.7.2041 – 06 [29]) и ОДК (ГН 2.1.7.020-94 [25]), но если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям: коэффициент концентрации (Кк), который рассчитывается по формуле: $K_k = C/C_{\phi}$, где C – содержание элемента в исследуемом объекте, а C_{ϕ} – фоновое содержание элемента; суммарный показатель загрязнения ($Z_{спз}$), $Z_{спз} = \sum K_k - (n - 1)$, где n – число учитываемых аномальных элементов, $K_k > 1$. По величине суммарного показателя загрязнения почв предусматриваются следующие степени загрязнения и уровни заболеваемости:

- менее 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

- 16-32 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;

- 32-128 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;

- более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости [70].

Поверхностные и воды

Камеральная обработка результатов для поверхностных вод заключается в сравнении полученных данных с величинами ОДУ (ориентировочно допустимый уровень) в соответствии с ГН 2.1.5.690-98 [26] или ПДК (предельно допустимая концентрация), если же для данных веществ такие величины еще не разработаны, то допустимо сравнение с фоновыми значениями.

Производится расчет таких показателей, как БПК₅, ХПК.

Для подземных вод рассчитывается ХПК.

БПК – биологическая потребность в кислороде – количество кислорода, использованного при биохимических процессах окисления органических веществ (исключая процессы нитрификации) за определенное время инкубации пробы (2, 5, 20, 120 суток), мг O₂ /л воды (БПК_п – за 20 суток, БПК₅ – за 5 суток).

БПК рассчитывается по формуле:

$$\text{БПК} = [(a_1 - b_1) - (a_2 - b_2)] * 1000 / V,$$

где a_1 – концентрация кислорода в подготовленной для определения пробе в начале инкубации (в «нулевой день»), мг/л; a_2 – концентрация кислорода в разбавляющей воде в начале инкубации, мг/л; b_1 – концентрация кислорода в пробе в конце инкубации, мг/л; b_2 – концентрация кислорода в разбавляющей

воде в конце инкубации, мг/л; V – объем сточной воды, содержащейся в 1 л пробы, после всех произведенных разбавлений, мл.

ХПК – химическая потребность в кислороде, определенная бихроматным методом, т.е. количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления всех восстановителей, содержащихся в воде, мг O_2 /л воды.

Химическое потребление кислорода, выраженное числом миллиграммов кислорода на 1 л, вычисляют по формуле:

$$\text{ХПК} = 8(a - b) \times N1000/V,$$

где a – объем раствора соли Мора, израсходованного на титрование в холостом опыте, мл; b – объем того же раствора, израсходованного на титрование пробы, мл; N – нормальность титрованного раствора соли Мора; V – объем анализируемой сточной воды, мл; 8 – эквивалент кислорода.

По отношению БПКп/ ХПК судят об эффективности биохимического окисления веществ [70].

Донные отложения

Методика обработки данных. Рассчитывается коэффициент концентрации $K_k = C_i / C_f$, где C_i – содержание х/э в поверхностном слое (0-2 см) ДО, C_f – фоновое содержание (150 см). При низком загрязнении донных отложений $K_k < 1$, при умеренном $1 < K_k < 3$, при значительном $3 < K_k < 6$. При высоком $K_k > 6$. Степень загрязнения озёра рассчитывается по формуле $C_z = \sum K_k$. Фактор обогащения $E_f = (C_i / C_{sci}) / (C_{in} / C_{sc})$, где C_i – содержание элемента в пробе, C_{sci} – содержание Sc в пробе, C_{sc} – кларк Sc в литосфере [4].

ГЛАВА 7 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИИ ШАХТЫ «ЮЖНАЯ»

Шахта «Южная» (филиал АО «Черниговец») является одним из важнейших угледобывающих предприятий Кузбасса. Задачей предприятия является разведка и добыча каменного угля Глушинского каменноугольного месторождения.

Рельеф участка «Шахта Южная» увалисто-долинный. Объекты шахты «Южная» расположены в пределах водосборной площади реки Балахонка, которая является правосторонним притоком реки Томь.

Климат в районе резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом, что определяется положением района в центре материка. Абсолютное годовое колебание температур составляет 85.0°С.

Негативное воздействие Шахты «Южная» на окружающую среду связано в основном с выбросом твердых веществ (пыли) в атмосферу из вентиляционного ствола промплощадки, большими объемами сброса сточных вод в водные объекты, отвалами пустой породы, угольными складами, образованием и размещением отходов.

При проведении геоэкологического мониторинга предметом для изучения будут являться компоненты природной среды: атмосферный воздух, снеговой покров, почвенный покров, поверхностные воды, растительность, донные отложения.

Все работы будут проводиться по этапам: подготовительный, полевой, лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы. Сроки выполнения работ: с 11.01.2015 г. по 11.01.2020 г.

7.1 Производственная безопасность

Угольная шахта – это горное предприятие повышенной опасности, во время производственной деятельности в подземных выработках которой могут возникнуть опасные и вредные производственные факторы, от действия которых работники должны быть защищены.

Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому надзору от 19.11.2013 № утверждены федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» [11]. Требования этих Правил являются основой для разработки нормативно-методических документов по промышленной безопасности для организаций, осуществляющих добычу угля подземным способом.

В рамках системы управления промышленной безопасностью на шахте осуществляется производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности, в соответствии с требованиями Правил

организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.99 № 26.

Для реализации политики в области промышленной безопасности и охраны труда, в ХК «СДС-Уголь», структурным подразделением которого является ОАО Шахта «Южная», создана система управления промышленной безопасностью и охраной труда, одним из основных элементов которой является управление рисками аварий, инцидентов, несчастных случаев на производстве.

Основные задачи в сфере промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» для достижения поставленных целей:

1. Снижать количество случаев общего производственного травматизма, аварий и инцидентов ежегодно на 10 %.
2. Не допускать несчастных случаев со смертельным исходом на открытых горных работах, обогатительных фабриках и сервисных предприятиях.
3. Снижать экономический ущерб от аварий, инцидентов и несчастных случаев на производстве ежегодно на 10%.
4. Обеспечить поэтапное снижение количества рабочих мест с вредными условиями труда.

Для реализации поставленных задач, в рамках действующей системы управления промышленной безопасностью и охраной труда, разработана и реализуется долгосрочная «Комплексная программа повышения уровня промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь», включающая в себя организационные и технические меры.

На каждом предприятии компании разработан «Комплексный план мероприятий по улучшению условий охраны труда и обеспечению промышленной безопасности на текущий год», согласно которому производится закупка средств индивидуальной защиты, приборов контроля за пылегазовым режимом, средства пожаротушения и т.д. [63].

В результате проведения геоэкологического мониторинга человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты различной природы (физической, химической, биологической, психофизиологической), способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия.

Все опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [33] подразделяются на группы (таблица 7.1).

Табл. 7.1 Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении геоэкологических работ [33]

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 [33])		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
	1	2	3	4
Полевой, подготовительный (частично)	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (почвы, подземных вод, поверхностных вод и донных отложений, атмосферного воздуха, снежного покрова). Проведение пешеходной гамма-съемки с помощью приборов РКП -305 «Карат» и СРП-68-01.	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными 3. Воздействие радиации 4. Движущееся оборудование, подвижные части	1. Электрический ток при грозе 2. Пожарная и взрывная опасность	СанПиН 2.2.3.1384-03 [14] СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99) [15]
Подготовительный (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	Проведение анализов почв, воды, донных отложений, снеговых проб, растительности в аналитических лабораториях при помощи приборов и химических реактивов. Обработка информации на ЭВМ с жидкокристаллическим дисплеем. Работа с картографическим материалом и иными видами документов.	1. Отклонение параметров микроклимата в помещении 2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны 3. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны	1. Электрический ток 2. Пожароопасность	ГОСТ 12.1.005-88 [35] ГОСТ 12.1.038-82 [37] СанПиН 2.1.6.1032-01 [19]

Анализ опасных и вредных производственных факторов. Рассмотрим воздействующие на человека опасные и вредные производственные факторы в соответствии с классификацией, приведенной в ГОСТ 12.0.003-74 [33].

Физические опасные и вредные производственные факторы. Движущееся оборудование, подвижные части. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны. Модуль управления не содержит источников образования пыли и газа. Нормами предприятия установлена ежедневная

влажная уборка помещения. Вытяжная вентиляция лаборатории не допускает превышения предельно допустимой концентрации вредных веществ в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 [35]. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов. Помещение - стационарная лабораторная установка, состоящая из компьютерного стола, монтажного шкафа и кабелей соединения. Устройств, образующих холод, нет. Устройства, вырабатывающие тепло, скрыты защитной оболочкой и имеют радиаторы (процессор в системном блоке, радиаторы блоков питания, лампа освещения в монтажном шкафу закрыта плафоном и т.д.). Инженер-исследователь (обслуживающий персонал) не имеет права открывать монтажный шкаф (снимать кожух с системного блока) и проводить работы, он должен вызвать соответствующий персонал. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Лаборатория имеет автоматическую систему поддержания температуры воздуха в пределах, соответствующих группе 2, с помощью кондиционеров и обогревателей. Повышенный уровень шума на рабочем месте. Основным источником шума является компьютерное оборудование. Воздействие шума отражается как на органах слуха, так и на общем психологическом состоянии человека. Возможны глухота, нервные расстройства. Повышенный уровень вибрации. Источников вибрации нет. Повышенный уровень инфра-, ультразвуковых колебаний Источников колебаний нет. Повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение. Модуль управления не оказывает влияния на барометрическое давление. Повышенная или пониженная влажность воздуха. Модуль управления не оказывает влияния на влажность воздуха. Повышенная или пониженная подвижность воздуха. Модуль управления располагается в лаборатории. Под него специально отведено место. Высота лаборатории 2,6 метра. Нет преграды для нормальной циркуляции воздуха. Повышенная циркуляция воздуха возможна при неправильной настройке вытяжной вентиляции в лаборатории. Повышенная или пониженная ионизация воздуха. Воздух в помещениях, где много людей и вычислительной техники, насыщен положительно заряженными ионами кислорода.

7.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность солнечного излучения, величину атмосферного давления.

Параметры климата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

Средняя годовая температура воздуха на территории города равна минус $0,9^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум температуры равен плюс $35,1^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум – минус 55°C .

Меры, предназначенные для защиты работников от охлаждения или же перегревания на рабочем месте, регулируются санитарными правилами СанПиН 2.2.4.548-03 [16]. Согласно этим правилам работе в условиях холода должен предшествовать инструктаж, затрагивающий тему вредного воздействия переохлаждения на организм.

Переохлаждение целого тела или его частей приводит к дискомфорту, нарушению сенсорной и нервно-мышечной функции и, в конечном счете, обмороживанию. В результате дискомфорта от переохлаждения обостряется поведенческая реакция организма, сокращающая или полностью устраняющая последствия такого переохлаждения.

Важным средством индивидуальной защиты от воздействия отрицательных температур является правильно подобранная защитная одежда, к которой предъявляются особые требования. Одежда должна иметь воздушные зазоры (подушки), изолирующие организм от отрицательного воздействия окружающей среды и гарантировать защиту от холода. Комплект одежды для работы в холодной среде должен состоять из многослойной одежды, где каждый слой служит специальным целям. Оптимальная система одежды для изменяющихся климатических условий и физических нагрузок, состоит из трех слоев, каждый из которых несет свою функцию:

- А. Внутренний слой (нижнее белье) - Поглощение влаги и транспортировка.
- Б. Средний слой (рубашка, свитера) - Изоляция и транспортировка влаги.
- В. Внешний слой (ветровка, арктический тип одежды, противодождевая водоотталкивающая одежда) – защита против внешней среды и передачи влаги.

Одежда должна быть также свободной, не сковывающей движения, исключать сжатие или стягивание различных частей тела, особенно конечностей. Другим важным требованием к одежде является то, что вся одежда должна быть сухой (от внешней влаги, пота) и с этой целью необходимо обеспечить регулярную смену предметов одежды (носки, перчатки, нательное белье и т.д.) в ходе работ. Поскольку значительный объем потерь тепла происходит от головы, то особое внимание должно быть уделено наличию удобных для ношения ветронепроницаемых головных уборов, обеспечивающих защиту ушей и шеи, и совместимых с защитным оборудованием.

Существуют нормативы, которые устанавливают определенные правила работы в условиях холода. Прежде всего, необходимо оборудовать места обогрева, позволяющие человеку в короткий срок восстановить тепловое состояние организма. Температура воздуха в них должна составлять от 21 до 25 градусов по Цельсию. Также места обогрева следует оснастить

специализированными устройствами для обогрева кистей и стоп (инфракрасные обогреватели, тепловентиляторы и т.д.), рабочая температура которых не будет превышать 40 градусов, — это позволит избежать ожогов при их использовании. Важно соблюдать и рабочий режим: инструкции СанПиН предусматривают перерывы для отдыха и обогрева, первый из которых составит не менее 10 минут, а все остальные — не менее 15.

Особое отношение при работе в условиях низких температур должно быть уделено правилам питания, поскольку расход энергии при работе на холоде возрастает. Усиленное потоотделение также приводит к значительной потере влаги из организма, что может привести к обезвоживанию, которое увеличивает вероятность обморожения. В холодную погоду должно быть обеспечено обильное питье горячих напитков (5 - 6 раз в день при большой физической активности). При этом следует запретить употребление алкогольных напитков, кофе, т.к. они вызывают расширение кровяных сосудов, что приводит к быстрой потере тепла организмом. В обеденный перерыв необходимо предоставить работникам горячее питание, причем не следует начинать работу на холоде в течение 10 минут после приема горячей пищи.

Работы в условиях нагревающего микроклимата следует проводить при соблюдении мер профилактики перегревания.

Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате представлена в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате и отдыха в помещении с комфортным микроклиматом [16]

Температура воздуха, °С	Продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте, мин	Продолжительность отдыха, мин
40	19	25
38	22	26
36	25	27
34	30	28
32	37	30

Время непрерывного пребывания на рабочем месте, указанное в таблице 6.2. для работников, которые поступили на работу, либо прерывали работу по причине отпуска, болезни, сокращается на 5 минут, а продолжительность отдыха увеличивается на 5 минут.

В целях профилактики нарушения водного баланса работников в жарких условиях необходимо обеспечивать полное возмещение жидкости, различных солей, микроэлементов (магний, медь, цинк, йод и др.), растворимых в воде витаминов, выделяемых из организма. Для этого необходимо обеспечить рабочие места устройствами питьевого водоснабжения (установки газированной воды, питьевые фонтанчики, бачки и т.п.). Предусмотреть выдачу работникам чая, минеральной щелочной воды, клюквенного морса, отваров из сухофруктов при соблюдении санитарных норм и правил их изготовления,

хранения и реализации. Не следует ограничивать работников в общем количестве потребляемой жидкости, но объем однократного приема регламентируется (один стакан). Наиболее оптимальной является температура жидкости, равная 12-15 °С .

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Профилактика клещевого энцефалита имеет особое значение в полевых условиях. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенесших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц, шеи и рук.

Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Противэнцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противэнцефалитную одежду.

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

- репелленты – препараты, отпугивающие клещей. Данные средства наносятся на одежду и на открытые участки тела, при этом достигается защита от нападения кровососущих насекомых – комаров, мошек, слепней, мышей. К ним относятся такие средства как "Бибан", "ДЭФИ-Тайга", "Офф! Экстрим", "Галл-РЭТ", "Гал-РЭТ-кл", "Дэта-ВОККО", "Рефтамид максимум».

- акарициды – препараты, вызывающие гибель клещей. Акарицидные средства содержат в своем составе перетроиды и используются только для обработки верхней одежды. Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток. Это "Рефтамид таежный", "Пикник-Антиклещ", "Гардекс аэрозоль экстрим", "Торнадо-антиклещ", "Фумитокс-антиклещ", "Гардекс-антиклещ" и другие.

3. Воздействие радиации

Потенциальными источниками производственного облучения являются: промышленные воды; горные породы, содержащие природные радионуклиды; производственные отходы с повышенным содержанием U^{238} , Th^{232} , K^{40} и продуктами их распада, например, как Bi^{14} . Эти показатели можно определить с помощью прибора СРП 68-01.

При дозах облучения более 1 мЗв/год работники относятся к лицам, подвергающимся повышенному производственному облучению природными источниками излучения, согласно СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99) [33].

Безопасным считается уровень радиации до величины, приблизительно 0.5 микрозиверт в час (до 50 микрорентген в час).

Радиоактивное излучение негативно действует на здоровье человека даже в малых дозах облучения. При длительном нахождении на участке с повышенным радиоактивным фоном возникают боли в голове, повышение давления, а в дальнейшем обостряются легочные, онкологические заболевания.

Основными критериями нормирования радиационной обстановки являются:

- отсутствие на территории участков с повышением мощности эффективной дозы гамма-излучения на высоте 1 м от поверхности земли исходных значений больше, чем на 0,2 мкЗв/час;

- отсутствие участков со значениями эффективной удельной активности природных радионуклидов в поверхностных слоях почв и пород, превышающими исходные значения больше, чем на 370 Бк/кг.

Содержание природных радионуклидов в воде открытых водоемов не должно превышать исходные уровни более чем в 2 раза.

Эффективная доза дополнительного облучения природными источниками группы населения, проживающего на территории после ее реабилитации, не должна превышать 100 мкЗв/год.

При установлении превышения норматива производственного облучения работников природными источниками (5 мЗв/год), руководитель организации должен принять все необходимые меры по снижению облучения [32].

Для своевременного выявления облучения и последующего его снижения необходимо проводить регулярный производственный радиационный контроль на предприятии, который включает дозиметрические, радиометрические, спектрометрические измерения. К средствам защиты от облучения относятся индивидуальные спецодежда и приборы контроля (дозиметры, радиометры).

Лабораторный и камеральный этапы

1. Микроклимата в помещении

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 7.3, применительно к выполнению работ в холодный и теплый период года.

Таблица 7.3 – Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры [20]

Период года	Параметр микроклимата	Величина
Холодный или переходный	Температура воздуха в помещении	22-24 ⁰ С
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	До 0,1 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	23-25 ⁰ С
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	0,1-0,2 м/с

Площадь помещений для работников вычислительных центров из расчета на одного человека следует предусматривать величиной не менее 6,0 м², кубатуру - не менее 19,5 м³ с учетом максимального числа одновременно работающих в смену.

Для подачи в помещения свежего воздуха используется естественная вентиляция (проветривание). Объемный расход подаваемого наружного воздуха в помещение (объем помещения до 20 м³ на одного работающего) должен быть не менее 30 м³/ч на одного человека [20].

Кондиционирование воздуха должно обеспечивать автоматическое поддержание параметров микроклимата в необходимых пределах в течение всех сезонов года, очистку воздуха от пыли и вредных веществ, создание небольшого избыточного давления в чистых помещениях для исключения поступления неочищенного воздуха. Необходимо также предусмотреть возможность индивидуальной регулировки раздачи воздуха в отдельных помещениях. Температура воздуха, подаваемого в помещения ВЦ, должна быть не ниже 19 град. С [20].

Произведем расчет воздухообмена в помещении с компьютерами, в котором работают 3 человека.

Потребный воздухообмен определяется по формуле:

$$L = \frac{G \cdot 1000}{x_n - x}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad \text{где}$$

L, м³/ч – потребный воздухообмен;

G, г/ч – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения;

xв, мг/м³ – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88 Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [35];

xн, мг/м³ – максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.1338- 03 [36]).

В общественных помещениях постоянным выделением является выдыхаемая людьми углекислота (СО₂). Определение потребного воздухообмена производится по количеству углекислоты, выделяемой человеком и по

допустимой концентрации. Количество углекислоты в зависимости от возраста человека и выполняемой работы, а также допустимые концентрации углекислоты для различных помещений приведены в табл. 7.4 и 7.5. Содержание углекислоты в атмосферном воздухе можно определить по химическому составу воздуха. Однако, учитывая повышенное содержание углекислоты в атмосфере населенных пунктов, следует принимать при расчете содержания CO₂ следующие значения: для сельских населенных пунктов – 0,33 л/м³, для малых городов (до 300 тыс. жителей) – 0,4 л/м³, для больших городов (свыше 300 тыс. жителей) – 0,5 л/м³.

$$L = 23 \cdot 1 / (1 - 0,5) = 46 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Таблица 7.4 Количество углекислоты, выделяемой человеком при разной работе

Возраст человека и характер работы	Количество CO ₂	
	в л/ч	в г/ч
Взрослые:		
при физической работе	45	68
при легкой работе (в учреждениях)	23	35
в состоянии покоя	23	35
Дети до 12 лет	12	18

Таблица 7.5 Предельно-допустимые концентрации углекислоты

Наименование помещений	Количество CO ₂	
	в л/ч	в г/кг
Для постоянного пребывания людей (жилые ком.)	1	1,5
Для пребывания детей и больных	0,7	1
Для учреждений	1,25	1,75
Для кратковременного пребывания людей	2	3

Определим потребную кратность воздухообмена в помещении, где работают 2 человека.

$$L = 23 \cdot 3 / (1 - 0,5) = 138 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Применяется также понятие кратности воздухообмена (n), которая показывает сколько раз в течение одного часа воздух полностью сменяется в помещении. Значение $n < \lambda$ может быть достигнуто естественным воздухообменом без устройства механической вентиляции. Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ где}$$

V_n – внутренний объем помещения, м³

$n=138/39,6=3,5$

Согласно СП 2.2.3.1384-03 [14], кратность воздухообмена $n > 10$ недопустима.

2. Запыленность и загазованность рабочей зоны

Данный фактор имеет место на этапе лабораторно-аналитических исследований. При подготовке проб почв к анализу предусматривается их измельчение, что приводит к пылеобразованию.

Профессиональные заболевания под действием пыли относятся к числу наиболее тяжелых и распространенных во всем мире заболеваний. Основными пылевыми профессиональными заболеваниями являются пневмокониозы, хронический бронхит и заболевания верхних дыхательных путей. Пневмокониоз (легочный пылевой фиброз) - хроническое профессиональное заболевание легких, характеризующееся развитием фиброзных изменений в результате длительного ингаляционного воздействия фиброгенных производственных аэрозолей.

Производственная пыль может быть причиной возникновения не только заболеваний дыхательных путей, но и заболеваний глаз (конъюнктивиты) и кожи (шелушение, огрубление, экземы, дерматиты).

ГОСТ 12.1.005-88 [77] с изменениями от 01.01.2008 устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации следующие: 2 мг/м³ для кристаллического диоксида кремния при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углепородная пыль и др.); 4 мг/м³ - при содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукерситные сланцы, медносульфидные руды и др.).

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (к примеру, респираторы); проведение регулярных влажных уборок. Большое значение имеет вентиляция. Согласно СНиП 41-01-2003 [15], в помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

3. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу

Работа с реактивами – неотъемлемая часть реализации проекта геоэкологического мониторинга.

В любой лаборатории непременно присутствуют растворы (кислоты: серная, соляная, азотная; щелочи: гидроксиды калия, натрия; соли: сульфат натрия, хлорид калия); твердые вещества (оксид калия, оксид бария); газы, образующиеся в ходе химических превращений (оксид углерода, сероводород, диоксид серы, аммиак).

Повреждение химическими реактивами относится к вредным факторам, приводящим к химическим и тепловым ожогам, а также отравлениям ядовитыми газами и ядами.

Ниже приведены предельно допустимые концентрации наиболее часто используемых (или образующихся в результате химических превращений) в вредных веществ в воздухе рабочей зоны лаборатории (согласно ГОСТ 12.1.005-88 [35]): сероводород – 10 мг/м³, оксид углерода – 20 мг/м³, аммиак – 20 мг/м³, азотная кислота – 2 мг/м³, серная кислота – 1 мг/м³, хлорид калия – 5 мг/м³, сульфат натрия – 10 мг/м³.

Ожоги могут быть вызваны воздействием на кожу и слизистые оболочки (губы, рот, дыхательные пути, глаза) кислот, щелочей, различных растворов и других веществ. Термические ожоги, как правило, являются следствием пожаров, а также нарушений правил безопасности использования самовоспламеняющихся веществ.

Во избежание повреждения химическими реактивами при работе в лаборатории необходимо соблюдать следующие правила:

- применять кислотоустойчивую одежду: резиновые перчатки и сапоги, предохранительные очки для защиты лица, глаз и тела людей от ожогов кислотами, щелочами и другими химическими реактивами;
- избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки рта, глаза, кожу, одежду;
- не принимать пищу, питье;
- не курить и не пользоваться открытым огнем;
- обращать внимание на герметичность упаковки реактивов, а также наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;
- избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;
- при отборе растворов пипетками пользоваться закрепленными в штативе шприцем с соединительной трубкой (не втягивать растворы в пипетку ртом);
- добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;
- хранить химические реактивы в специально отведенных местах в предназначенной для них посуде (например, концентрированная азотная, серная и соляная кислоты должны храниться в толстостенной стеклянной посуде, емкостью не более 2 литров, в вытяжном шкафу, на поддонах, склянки с дымящей азотной кислотой следует хранить в специальных ящиках из нержавеющей стали);
- при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук.

4. Освещенность рабочей зоны

Производственное освещение – неотъемлемый элемент условий трудовой деятельности человека. Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому столь важен правильный расчет освещенности.

В помещениях лаборатории и зала с ПЭВМ освещение является совмещенным (естественное освещение, дополненное искусственным). Гигиенические требования к освещению данных помещений показаны в таблице 7.6 (согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [17]).

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет их включать и отключать последовательно в зависимости от изменения естественного освещения. Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудия и предметы труда. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 Лк. Местное освещение не должно давать блики. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света (ЛДЦ), установленным в верхней части помещения. В лабораториях при работе с экраном дисплея и в сочетании с работой над документами, рекомендуется освещенность 400 Лк при общем освещении.

Таблица 7.6 – Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения в помещении лаборатории и помещении с ПЭВМ [20]

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Γ – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО e_n , %		КЕО e_n , %		Освещенность, лк		
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении		при общем освещении
						всего	от общего	
Помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Γ -0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400
	Экран монитора: В-1,2	-	-	-	-	-	-	200
Лаборатории органической и неорганической химии, препаратормские	Γ -0,8	3,5	1,2	2,1	0,7	500	300	400

Произведем расчет искусственного освещения

Расчет освещения производится для лаборатории с размерами, указанными в табл. 7.7

Таблица 7.7 Исходные данные для выполнения расчета

Исходные данные			E, лк	Тип лампы
Размер помещения				
Длина, м	Ширина, м	Высота, м		
5	3	2,6	300	ЛБ-40

Расчет общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отраженный от потолка и стен.

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$F = \frac{E_n * S * K_z * Z}{N * \eta}, \text{ где}$$

E_n – нормируемая минимальная освещенность по СНиП 23-05-95[22], лк;

S – площадь освещаемого помещения, M^2 ;

K_z – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, свето-технической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли (табл. 6.8);

Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение E_{cp}/E_{min} . Для люминесцентных ламп при расчетах Z берется равным 1,1;

N – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен ρ_c и потолка ρ_p .

Индекс помещения i определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{h(A+B)}, \text{ где}$$

S - площадь помещения, m^2 ;

h - высота подвеса светильника над рабочей поверхностью 1, м;

A - длина помещения, м;

B - ширина помещения, м.

Коэффициент запаса светильников с люминесцентными лампами указаны в таблице 7.8.

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно (табл. 7.9). По графику (рис. 7.1) определяется η - коэффициент использования светового потока применяемых ламп определяется по графику, в зависимости от индекса помещения. Рассчитав световой поток Φ , зная тип лампы, определяется

электрическая мощность всей осветительной системы. Если ($-10 \div +20 \%$), то корректируется число светильников либо высота подвеса светильников.

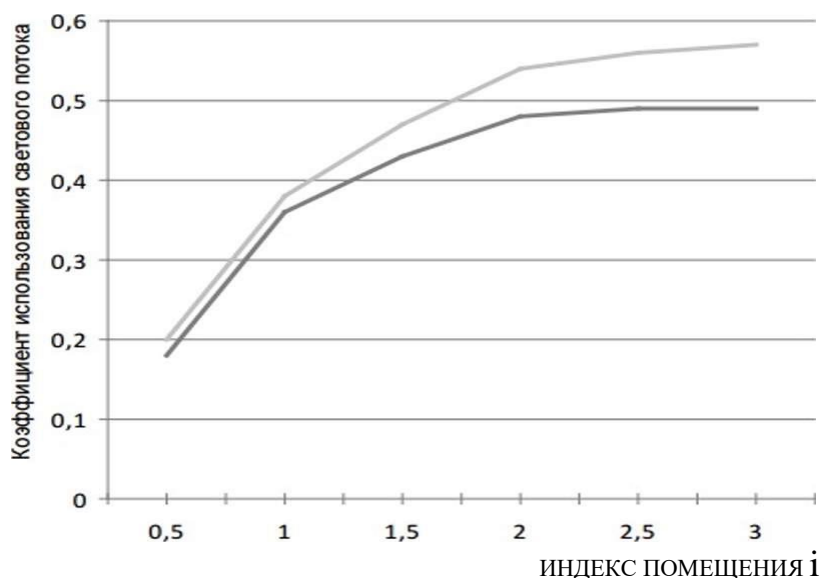
Таблица 7.8 Коэффициент запаса светильников с люминесцентными лампами

Характеристика объекта	Коэффициент запаса
Помещения с большим выделением пыли	2,0
Помещения со средним выделением пыли	1,8
Помещения с малым выделением пыли	1,5

Таблица 7.9 Значение коэффициентов отражения потолка и стен

Состояние потолка	$\rho_{п},\%$	Состояние стен	$\rho_{ст},\%$
Свежепобеленный	70	Свежепобеленные с окнами, закрытыми шторами	70
Побеленный, в сырых помещениях	50	Свежепобеленные с окнами без штор	50
Чистый бетонный	50	Бетонные с окнами	30
Светлый деревянный (окрашенный)	50	Оклеенные светлыми обоями	30
Бетонный грязный	30	Грязные	10
Деревянный неокрашенный	30	Кирпичные нештукатуренные	10
Грязный (кузницы, склады)	10	С темными обоями	10

По графику (рисунок 7.1) определяется η - коэффициент использования светового потока применяемых ламп.



■ - лампы накаливания
 ■ - люминесцентные лампы

Рис 7.1 Зависимость коэффициента использования лампы от индекса помещения.

$$i = \frac{15}{1.6(5+3)} = 1.2$$

Для $i=1,2$ по графику определяем, что $\eta=0,4$.

В помещении установлено 10 люминисцентных светильников ЛБ-40 с двумя лампами, итого 20 ламп.

Определяем световой поток:

$$F = \frac{300*15*1.5*1.1}{20*0,4} = 928 \text{ Лм}$$

Определяем мощность осветительной установки:

$$P=20*40=800 \text{ Вт}$$

Необходимый поток лампы не выходит за пределы допустимого диапазона.

7.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности)

Подготовительный период (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы

Полевой этап

1. Электрический ток при грозе

Гроза — сложное атмосферное явление, которое происходит в результате ряда процессов.

При грозе в мощных кучево-дождевых облаках или между облаками и землей возникают электрические разряды (молнии), сопровождаемые громом.

При грозе появляется повышенная опасность поражения атмосферным электричеством и прямым ударом молнии. При этом происходит потеря сознания, остановка или резкое угнетение самостоятельного дыхания, часто аритмичный пульс, расширение зрачков. Наблюдается синий цвет лица, шеи, грудной клетки, кончиков пальцев, а также следы ожога. Удар молнии может привести к остановке сердца. При прекращении работы сердца и остановки дыхания наступает смерть.

При приближении грозового фронта следует отыскать безопасное место и разбить там лагерь. Лучше избегать пребывания на возвышенностях (хребтах, холмах, скальных выступях и т.д.), а также тех местах, где стоят разбитые, обгорелые деревья.

Если гроза застала на открытой местности, необходимо спрятаться в сухой яме, канаве, овраге (песчаная и каменистая почва более безопасна, чем глинистая).

Желательно переодеться в сухую одежду, а мокрую выжать. Мокрая одежда и тело повышают опасность поражения молнией.

2. Пожарная и взрывная опасность

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, согласно ГОСТ 12.1.004–91 [45], являются: пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода. К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся: осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются ГОСТ 12.1.004–91 [46].

При проведении геоэкологических исследований требованиям противопожарной безопасности уделяется особое внимание, так как возникновение пожаров приводит к чрезвычайным последствиям. Курение допускается только в специально отведенных местах, оборудованных урнами, емкостями с водой и с надписью “место для курения”.

Площадки для топлива и горюче-смазочных материалов должны располагаться не ближе 50 м от территории производственных объектов [23].

Для устранения причин пожара и взрывов, на объектах разрабатывают большой комплекс мер. К таким мерам относятся:

- обеспечение герметичности оборудования, защита его от механического разрушения, коррозии;
- выполнение противопожарных мер при строительстве новых зданий и сооружений;
- обеспечение правильной эксплуатации электрического оборудования, исключение его неисправности, нагрева, перегрева, ограничение объема опасных работ, выполнение их в соответствии с правилами техники безопасности.

Подъезды и подходы к зданиям, местам расположения противоположного инвентаря, водным источникам должны быть доступны в любое время суток. Запрещается использовать противопожарные разрывы между зданиями для складирования материалов, стоянки автотранспорта.

После окончания работы все производственные помещения должны тщательно осматриваться лицом, ответственным за пожарную безопасность.

Электрические сети и электрооборудование должны отвечать требованиям нормативных документов. Согласно этим требованиям, места соединений и ответвлений электропроводов нужно тщательно пропаявать и изолировать лентой. Повреждения изоляции электропроводов могут вызвать

короткое замыкание и пожар, поэтому нельзя перегибать и скручивать провода, завязывать их в узлы, закреплять гвоздями.

Особую опасность при проведении геоэкологических полевых работ представляют лесные пожары, пожары в результате удара молнии при грозе.

При таких пожарах у людей может возникать удушье, отравление токсическими продуктами горения, ожоги.

Для тушения пожара необходимо охладить зону горения ниже температуры самовоспламенения, использовать огнегасительные вещества, такие как: воду, химическую пену, воздушно-механическую пену, водяной пар, песок [23].

Пожар на производстве может быть связан как с несоблюдением персоналом пожарной безопасности, так и с возгоранием жидких, газообразных и твердых горючих веществ.

Пожар характеризуется содержанием опасных факторов:

- открытый огонь и искры;
- повышение температуры воздуха;
- токсичные продукты горения;
- обрушение и повреждение зданий;
- дым с пониженной концентрацией кислорода;
- взрыв [45].

Эти факторы могут привести к отравлению, травмированию, ожогам, смерти.

Лабораторный и камеральный этапы

1. Электрический ток

Источником электрического тока при проведении анализов на оборудовании, а также при работе на ЭВМ могут явиться перепады напряжения, высокое напряжение и вероятность замыкания человеком электрической цепи.

Воздействие на человека – поражение электрическим током, пребывание в шоковом состоянии, психические и эмоциональные расстройства.

Электрические установки (компьютер, принтер, сканер, настольные лампы, розетки, провода и др.) представляют для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что органы чувств человека не могут на расстоянии обнаружить наличие электрического напряжения на оборудовании.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает:

- термическое действие (ожоги, нагрев до высоких температур внутренних органов);
- электролитическое действие (разложение органических жидкостей тела и нарушение их состава);
- биологическое действие (раздражение и возбуждение живых тканей организма, что сопровождается произвольными судорожными сокращениями мышц).

Поражение электрическим током или электрической дугой может произойти в случае, если произошло прикосновение к токоведущим частям установки или ошибочным действием выполнения работ или прикосновением к двум точкам земли, имеющим разные потенциалы и др.

По опасности поражения электрическим током помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к классу без повышенной опасности (согласно ПУЭ [27]), т.к. в данных помещениях преобладают следующие условия:

- относительная влажность составляет 50-60%;
- температура воздуха в помещениях не превышает 35 °С;
- отсутствуют токопроводящие полы (полы деревянные).

Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации.

2. Пожароопасность

В рабочих кабинетах и в лабораториях нельзя пользоваться электроплитками с открытой спиралью или другими обогревательными приборами с открытым огнем, т.к. проведение лабораторных работ нередко связано с выделением пожаровзрывоопасных паров, газов, горячих жидкостей и веществ. Работы ведутся при строгом соблюдении правил пожарной безопасности. По окончании работ в лаборатории необходимо проверить газовые краны и отключить электроэнергию на общем рубильнике.

После окончания работы все производственные помещения должны тщательно осматриваться лицом, ответственным за пожарную безопасность.

В случае возникновения пожара необходимо:

- изолировать очаг горения от воздуха или снизить концентрации кислорода разбавлением негорючими газами до значения, при котором не будет происходить горение;
- охладить очаг горения;
- затормозить скорость реакции;
- ликвидировать очаг струей газа или воды;
- создавать условия огнепреграждения.

Пожары делятся на 4 класса: А, В, С, D. Классификация пожаров осуществляется в зависимости от вида горящих веществ и материалов. В здании камеральной работы и лаборатории возможен пожар класса А (горение твердых веществ, сопровождаемое тлением, например древесина, бумага, пластмасса).

К основным огнегасительным веществам относятся вода, химическая и воздушно-механическая пыль, водяной пар, сухие порошки, инертные газы, галогенированные составы. Для первичных средств пожаротушения применяется песок, войлочные покрывала.

Огнетушители различаются по принципу воздействия на очаг огня:

- газовые (углекислотные);
- пенные (химические, воздушно-пенные, химические воздушно-пенные);

- порошковые;
- водные.

Для тушения пожара в помещениях камеральной работы и лаборатории должны быть использованы следующие средства (таблица 7.10)

Таблица 7.10 – Рекомендуемые огнетушащие средства [23]

Класс пожара	Характер горючей струи или объекта	Огнетушащее средство
А	Горение твердых веществ, сопровождаемое тлением	Вода со смачивателями, пена, хладоны, все виды огнетушителей

Анализ опасных и вредных производственных факторов. Рассмотрим воздействующие на человека опасные и вредные производственные факторы
Физические опасные и вредные производственные факторы.

- Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны - модуль управления не содержит источников образования пыли и газа. Нормами предприятия установлена ежедневная влажная уборка помещения. Вытяжная вентиляция лаборатории не допускает превышения предельно допустимой концентрации вредных веществ.

- Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов. Помещение - стационарная лабораторная установка, состоящая из компьютерного стола, монтажного шкафа и кабелей соединения. Устройств, образующих холод, нет. Устройства, вырабатывающие тепло, скрыты защитной оболочкой и имеют радиаторы (процессор в системном блоке, радиаторы блоков питания, лампа освещения в монтажном шкафу закрыта плафоном и т.д.). Инженер-исследователь (обслуживающий персонал) не имеет права открывать монтажный шкаф (снимать кожух с системного блока) и проводить работы, он должен вызвать соответствующий персонал.

- Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Лаборатория имеет автоматическую систему поддержания температуры воздуха в пределах, соответствующих группе 2 по, с помощью кондиционеров и обогревателей.

- Повышенный уровень шума на рабочем месте. Основным источником шума является компьютерное оборудование. Воздействие шума отражается как на органах слуха, так и на общем психологическом состоянии человека. Возможны глухота, нервные расстройства.

- Повышенный уровень вибрации - источников вибрации нет.

- Повышенный уровень инфра-, ультразвуковых колебаний - источников колебаний нет.

- Повышенная или пониженная влажность воздуха - модуль управления не оказывает влияния на влажность воздуха.

- Повышенная или пониженная подвижность воздуха - модуль управления располагается в лаборатории. Под него специально отведено место. Высота лаборатории 2,6 метра. Нет преграды для нормальной циркуляции воздуха. Повышенная циркуляция воздуха возможна при неправильной настройке вытяжной вентиляции в лаборатории.
- Повышенная или пониженная ионизация воздуха - воздух в помещениях, где много людей и вычислительной техники, насыщен положительно заряженными ионами кислорода.

7.2 Экологическая безопасность

7.2.1 Вредные воздействия на окружающую среду

В результате производственной деятельности Шахты «Южная» происходит негативное воздействие на окружающую природную среду, под которой в общепринятом смысле понимаются верхняя часть литосферы, вся гидросфера и нижний слой атмосферы Земли.

Основные источники загрязнения атмосферного воздуха при добыче угля на Шахте «Южная» связаны в основном с выбросом твердых веществ (пыли) в атмосферу из вентиляционного ствола промплощадки, отвалами пустой породы, угольными складами, образованием и размещением отходов.

При проветривании шахты рудничный газ, содержащий метан выбрасывается через диффузоры скипового и вентиляционного стволов.

В местах пересыпа при транспортировке горной массы ленточными конвейерами на обогатительной фабрике пыльный воздух поступает в циклоны после очистки выбрасывается в атмосферу.

Выброс пыли от породных отвалов в атмосферу складывается из выброса пыли при формировании отвала и при сдувании частиц с его пылящей поверхности. Кроме того от горящего породного отвала происходит выделение в атмосферу окиси углерода, ангидрида сернистого, сероводорода, двуокиси азота.

Производственная деятельность Шахты «Южная» изменяет рельеф, уничтожает почвенный покров и растительность, большие объемы сброса сточных вод в водные объекты, что изменяет водный режим территории, происходит загрязнение поверхностных и подземных вод.

В результате выполнения работ, связанных с расчисткой и планировкой новой территории строительства на шахте, а так же осуществления добычных работ происходит уничтожение, изменение качества мест обитания.

Разработка угольного месторождения также оказывает непосредственное влияние на недра (включая грунты и горные породы), подземные воды, почвы, растительный и животный мир. Т.е. можно сделать вывод, что в процессе

разработки Шахтой «Южная» угольного месторождения негативному воздействию подвергаются все компоненты окружающей среды.

В результате выполнения работ, связанных с расчисткой и планировкой новой территории строительства на шахте, а так же осуществления добычных работ происходит уничтожение мест обитания.

Негативное воздействие предприятий угольной отрасли на экологию усугубляется проблемами недостаточного государственного регулирования охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Существующий экономический механизм природопользования не обеспечивает стимулирования природоохранной деятельности хозяйствующих субъектов. Предприятиям выгоднее платить штрафы за негативное воздействие на окружающую среду, чем вкладывать значительно большие суммы в реконструкцию и модернизацию производства в целях его экологизации. Практически не выполняется принцип компенсации вреда, нанесенного здоровью человека и окружающей среде. Не развиты такие экономические инструменты, как экологическое страхование, введение акцизов на производство экологически опасной продукции. Медленными темпами внедряются в практику природоохранной деятельности предприятий эффективный производственный экологический контроль, экологическая сертификация производства с учетом требований международных стандартов в сфере управления охраны окружающей среды.

7.2.2 Мероприятия по снижению вредных воздействий

Реализация различных природоохранных мероприятий на угольных предприятиях, позволяет снизить уровень негативного воздействия на окружающую среду, и значительно улучшить эколого-экономические показатели работы шахты.

Какой же комплекс мер нужно предпринять, чтобы снизить экологическую нагрузку на окружающую среду в сфере угольного производства?

Главные направления снижения экологической нагрузки на окружающую среду:

1. Нужно добиваться улучшения экологической ситуации в зонах влияния шахты. Для этого необходимо:

- повысить эффективность экологического мониторинга за счет совершенствования его организации и проведения;
- продолжить создание системы наблюдательных скважин и режимные наблюдения за состоянием подземных вод;
- изучить необходимость строительства новых и расширения существующих водоотливных комплексов;

- обеспечить питьевой водой жителей населенных пунктов, источники водоснабжения которых загрязнены шахтными водами;
- ускорить строительство очистных сооружений на шахтах, осуществляющих сброс в водные объекты кислых и железосодержащих шахтных вод;
- предусмотреть меры по защите земной поверхности от подтопления в случаях останова водоотливов.

2. Также надо обеспечить коренное изменение отношения собственников к проблемам экологии. Собственник должен быть не только социально, но и экологически ответственным. Стабилизация (и даже сокращение негативного воздействия на окружающую среду) должна стать обязательным условием наращивания добычи на действующих предприятиях. Такие технические решения в мире уже разработаны и реально внедряются.

Целесообразно также широкое привлечение угольных компаний к переработке углей и отходов угольной промышленности, без чего невозможно решение вопросов развития углехимии и экологических проблем угольной отрасли.

В процессе производственной деятельности следует руководствоваться и выполнять требования основных действующих стандартов и федеральных законов в области охраны ОС:

1. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 г. [5],
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 г. [6],
3. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 г. [7],
4. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 г. [8],
5. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (в редакции от 23.07.2013 и дополнениями от 01.01.2014[9]),
6. Закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1 (в редакции от 28.12.2013) [10]
7. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [35].

В период строительства и введения шахты «Южная» в эксплуатацию экологической службой предприятия были выполнены все необходимые природоохранные мероприятия, получены разрешения и лицензии для того, чтобы выполнять требования природоохранного законодательства и осуществлять работу всех технологических звеньев, выдачи горной массы из недр, откачку шахтных вод, осушение шахтного поля, функционирование вспомогательных участков.

На пылеподавление и технологические нужды шахты используется очищенная шахтная вода, которая проходит очистку и обеззараживание на ОСШВ, вода соответствует качеству «Вода питьевая», поэтому используется на технологические нужды. Сброс в р. Солонечная осуществляется в пределах НДС.

Хозбытовые стоки очищаются на биологической установке ЗАО «Черниговец».

На шахте существует один выпуск для сброса воды:

Для определения качества воды (бак анализ, сброс, реки Солонечная выше и ниже сброса, воды из резервуаров чистой воды РЧВ) и выбросов в атмосферу заключен договор с СЭЛ (санитарно-экологическая лаборатория) Кедровского разреза на проведение контроля за качеством согласно согласованному графику (проводится мониторинг реки и сброса). Контроль качества воды проводится по 16 показателям – взвешенные вещества, нефтепродукты, азот аммонийный, нитриты, нитраты, БПК, сульфаты, хлориды, сухой остаток, фенолы, железо, марганец, никель, хром, цинк, медь. По проекту НПЦ «Промэкология» построены очистные сооружения шахтных вод (ОСШВ) которые включают в себя комплекс по очистке сточных вод: два пруда-отстойника, здание насосно-фильтровальной станции, обеззараживание происходит при воздействии ультра-фиолетового облучения.

Из объектов постоянного хранения отходов на шахте есть пруд-отстойник.

В процессе эксплуатации на шахте образовались и другие отходы это: металлолом – 85,42 т, бытовой мусор – 10 т, ртутные лампы – 0,023 т - 100 шт, отработанные масла – 2,4 т, отработанные шины – 0,625 т, аккумуляторы отработанные – 0,274 т, отработанные самоспасатели – 0,362 т. Все отходы временно хранятся и передаются другим организациям согласно договоров либо используются согласно проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Металлолом отгружается на переработку во втормет, бытовой мусор и смет с территории отгружается и вывозится на «Полигон – М». Промасленные фильтры, ветошь сданы на полигон отходов в г. Кемерово.

Отработанные масла передаются для использования в ООО «Азот – Черниговец», аккумуляторные батареи сдаются на переработку в ООО «КузбассАвтопрофи».

Также на шахте образуются отходы – ртутные лампы (I класс опасности), которые накапливаются, а затем передаются для демеркуризации в ООО «Дорт» г. Юрга.

Получена лицензия на обращение с отходами, получены лимиты на отходы.

При размещении отходов учитываются расчеты проекта лимитов образования отходов.

В настоящее время заключен договор на разработку проекта ПДВ с «Сибпромэкологией», где будут учтены все источники загрязнения и фактическое количество сожженного топлива на котельной [64].

7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Стихийные бедствия, промышленные аварии, экологические последствия антропогенного воздействия на биосферу создают ситуации, опасные для жизни и здоровья населения.

Проблема защиты в чрезвычайных ситуациях включает в себя множество аспектов, которые необходимо учитывать при разработке мероприятий по обеспечению безопасности населения, устойчивости объектов народного хозяйства и охране биосферы от антропогенного воздействия.

Виды аварий в шахтах: подземные аварии - внезапное нарушение нормального состояния выработок, механизмов и состава рудничной атмосферы, в результате которого создаётся угроза жизни людей, занятых на подземных работах.

Виды аварий (по масштабу):

1. Аварии, которые отражаются на работе предприятия в целом или его отдельных производств: взрывы газа и пыли; внезапные выбросы угля и газа; внезапные выделения газа; прорывы воды или обводнённой горной массы; прорывы газа из пожарных участков; взрывы на складах ВМ; пожары в подземных выработках, надшахтных зданиях, сооружениях и складах ВМ; аварии на подъёмных установках, центральных водоотливах и компрессорных установках, вызвавшие достаточно длинные простои предприятия; аварии вентиляторов главного проветривания; обрушения в стволах шахт, вызвавшие остановку подъёма.
2. Аварии, которые отражаются на работе отдельного участка (цеха): обрушение очистных и подготовительных выработок; завалы главных вентиляционных и откаточных выработок; горение и вспышки газа в подземных выработках, не вызвавшие взрыва и пожара; аварии участковых подъёмных и вентиляционных установок; загорание крепи, кабелей и пр. материалов; обрушение или разрушение зданий и сооружений в результате ведения взрывных работ или подработки горными выработками.
3. Наиболее опасные аварии: взрывы метана и угольной пыли, пожары, внезапные выбросы и суфлярные выделения метана.

Выбор мероприятий, сил и средств защиты зависит от вида, специфики, протекания чрезвычайных ситуаций, характера порождающих факторов и тяжести последствий.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях - это состояние защищенности населения, объектов экономики и окружающей среды от опасностей в чрезвычайных ситуациях.

Существуют следующие виды безопасности в ЧС:

- пожарная безопасность;
- промышленная безопасность;
- радиационная безопасность;
- биологическая безопасность;

- экологическая безопасность;
- химическая безопасность;
- сейсмическая безопасность.

Достигается безопасность в ЧС предупреждением, предотвращением или максимальным уменьшением негативных воздействий чрезвычайных ситуаций. Эта деятельность регулируется Федеральными законами "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (1994), "О чрезвычайном положении" (2001), "О безопасности" (2010) и рядом др., а также положениями Конституции РФ.

7.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Правовой основой законодательства в области обеспечения БЖД является Конституция – основной закон государства. Законы и иные правовые акты, принимаемые в РФ, не должны противоречить Конституции РФ.

Президент РФ издает указы и распоряжения, обязательные для исполнения на всей территории РФ. Федеральные законы принимаются Государственной Думой, рассматриваются Советом Федерации, подписываются и обнародуются Президентом.

В состав этих основ входит:

1. Экологическая безопасность.

Обеспечение экологической безопасности на территории РФ основано на действии федерального закона «Об охране окружающей среды» [6] в комплексе с мерами организационного, правового, экономического и воспитательного воздействия. Закон содержит свод правил охраны окружающей среды в новых условиях хозяйственного развития и регулирует природоохранные отношения в сфере всей природной среды. Задачами законодательства являются: охрана природной среды, предупреждение вредного воздействия хозяйственной или иной деятельности, оздоровление окружающей природной среды, улучшение ее качества.

Эти задачи реализуются через 3 группы норм:

- нормативы качества окружающей среды
- экологические требования к хозяйственной и другой деятельности, влияющей на окружающую среду
- механизм исполнения этих требований

К нормативам относятся ПДК (химического, физического, биологического происхождения).

Экологические требования предъявляются всем хозяйственным субъектам независимо от форм собственности и подчиненности.

2. Охрана труда – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-

гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

3. Чрезвычайные ситуации.

Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» определяет общие для РФ организационно-правовые нормы в области защиты населения, всего земельного, водного, воздушного пространства в пределах РФ, объектов производственного и социального назначения, а так же окружающей природной среды от ЧС природного и техногенного характера.

Основные цели закона: предупреждение возникновения и развития ЧС, снижение размеров ущерба и потерь от ЧС, ликвидация ЧС [67].

**ГЛАВА 8 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.**

8.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ

Таблица 8.1 Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	шту к	12	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия шахты «Южная».	Газоанализатор ГАНК-4 (А), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	шту к	12	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия шахты «Южная».	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат
3	Гидрогеохимическое исследование	шту к	4	Отбор проб поверхностных вод осуществляется на реке Кедровка	Моторная лодка, ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки, электрический уровнемер типа ТЭУ
4	Гидролитогеохимические исследования	шту к	1	Отбор проб производится на реке Кедровка	Дночерпатель штанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки
5	Биогеохимические исследования	шту к	12	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия шахты «Южная»	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор
6	Гамма-радиометрические измерения	изме рени й	12	Замеры проводятся в точках отбора проб почв;	радиометр СРП-68-01, ДК-07-Д Дрозд
7	Гамма-спектрометрические измерения	изме рени е	12	Замеры проводятся в точках отбора проб почв	гамма-спектрометр РКП-305М
8	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
9	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

8.2 Расчёт затрат времени и труда по видам работ

Расчет затрат времени

При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ, категорию разрабатываемости горных пород и поправочный коэффициент за ненормализованные условия. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы». При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени производится по формуле 1:

$$N=Q \cdot H_{BP} \cdot K, \quad (1)$$

где N – затраты времени (чел/смена);

Q – объем работ (проба);

H – норма времени (ССН, выпуск 2);

K – коэффициент за ненормализованные условия.

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 8.2.

Табл. 8.2 Затраты времени по видам работ

Виды работ	Объем работ		Норма длительности, смена	Коэффициент	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого
	Ед.изм	Кол-во				
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	12	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	1,44
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	12	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	1,3248
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных вод	штук	4	0,0863	1	ССН, вып.2, п. 74	0,3452
Гидролитогеохимическое исследование	штук	1	0,0506	1	ССН, вып. 2, табл. 32, стр.5, ст.4	0,0506
Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	1 км ²	1,5	10,236	1	табл. 124, стр.1, ст.4, п. 359	15,354
Биогеохимические исследования	штук	11	0,0351	1	ССН, вып. 2, п. 81	0,3861
Итого за полевые работы:						18,9007

Окончание табл. 8.2

Виды работ	Объем работ		Норма длитель ности, смена	Коэфф ициент	Нормативны й документ ССН, вып.2.	Итого
	Ед.изм.	Кол- во				
Лабораторные исследования	штук	Выполняются подрядным способом				
Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, гидрогеохимические, гидролитогеохимическ ие, биогеохимические исследования	проба	40	0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	6,464
Камеральная обработка полевых материалов гамма-съемки	км ²	1,5	4,2	1	ССН, вып. 2, табл.126, стр.1, ст.3	
окончательные: обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	40	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	2,504
обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	40	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	
Итого за камеральные работы:						8,968
Итого:						27,8687

Таблица 8.3 – Расчет затрат труда

№	Виды работ	Т	Геозолог	Рабочий 2 категории
			Н, чел/смена	Н, чел/смена
1.	Атмогеохимическое опробование воздуха	2,88	1,44	1,44
2.	Атмогеохимическое опробование снегового покрова	2,6496	1,3248	1,3248
3.	Гидрогеохимическое опробование поверхностных вод	0,6904	0,3452	0,3452
4.	Гидролитогеохимическое опробование донных отложений	0,1012	0,0506	0,0506
5.	Наземная гамма - съемка (гамма- радиометрическая, гамма-спектрометрическа	30,708	15,354	15,354
6.	Биогеохимическое опробование растительности	0,7722	0,3861	0,3861
7.	Камеральные работы:			
7.1.	полевые	12,928	6,464	6,464
7.2.	окончательные	2,504	2,504	
	Итого:		53,233	

8.3 Календарный план работ

Табл.8.4 План-график отбора проб

Вид работ	Сроки проведения работ (месяцы/года)											
	2015											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Подготовительный	+	+										
Маршрутные наблюдения		+										
Отбор снеговых проб		+										
Отбор проб атмосферного воздуха		+			+			+			+	
Отбор проб почв					+							
Отбор проб растительности								+				
Отбор проб поверхностных вод	+			+			+			+		
Отбор проб донных отложений							+					
Ликвидация полевых работ		+			+		+	+	+			
Лабораторно-аналитические работы		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Камеральные работы					+	+	+	+	+	+	+	+

8.4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
Камеральные работы				
Журналы регистрационные разные	шт.	6	50	300
Книжка этикетная	шт.	2	50	100
Карандаш простой	шт.	3	15	45
Линейка чертежная	шт.	1	20	20
Резинка ученическая	шт.	1	15	15
Ручка шариковая	шт.	5	40	200
Угольник чертежный	шт.	1	25	25
Итого затрат (камеральные работы):				705
Все полевые эколого-геохимические работы				
Гидрогеохимические работы				
Бутылка стеклянная, объемом 1,5 л	шт.	17	15	255
Ведро	шт.	1	150	150
<i>Атмогеохимические работы</i>				
Мешок для снеговых проб	шт.	13	100	1 300
Неметаллическая лопата	шт.	1	70	70
Рулетка	шт.	1	150	150
<i>Литогеохимические работы</i>				
Мешок для образцов	шт.	13	10	130
Неметаллическая лопата	шт.	1	70	70
<i>Биогеохимические работы</i>				
Садовые ножницы	шт.	1	300	300
Мешок для проб	шт.	13	10	130
Гидролитогеохимические работы				
Мешки для проб	шт.	61	10	610
Итого затрат (полевой период):				3 870
Итого:				3 870

Расчет оплаты труда

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете единого социального налога, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 8.6.

Количество отработанных смен определялось с учетом затрат времени каждого работника на тот или иной тип работ. Оплата одной смены определялась отношением оклада за 1 месяц к общему количеству смен. Итоговая зарплата определяется следующим образом: количество отработанных смен*оплата 1 смены*районный коэффициент. Сумма определенных таким образом зарплат составляет фонд оплаты труда.

Таблица 8.6 – Расчет оплаты труда

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц, руб	Районный коэффициент	Итого, руб
1	2	3	4	8	9
Основная з/п:					
1.	Геоэколог	0.25	26 034	1,3	8 466
2.	Рабочий	0.25	18 700	1,3	6 078
Всего за месяц:					14 544
Итого за год:					174 525
2	Дополнительная з/п (7.9%)				13 787
	Итого: ФЗП (Фонд заработной платы)				188 312
3	Страховые взносы (30%)				56 494
	ФОТ (Фонд оплаты труда)				244 806
4	Материалы (3%)				5 649
5	Амортизация (1.5%)				2 825
7	Резерв (3%)				5 649
Итого					258 930

Дополнительная заработная плата равна 7,9% от основной заработной платы, за счет которой формируется фонд для оплаты отпуска.

Страховые взносы составляют 30% от фонда заработной платы (ФЗП), т.е. суммы основной и дополнительной заработной платы.

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1,5% от ФЗП. Амортизационные затраты включают расходы на использование следующего оборудования: машина (для транспортировки людей и оборудования), моторная лодка (для отбора проб донных отложений), агрегат бензоэлектрический (для зарядки аккумуляторов аспиратора и газоанализатора), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А, газоанализатор ГАНК-4 (А).

Резерв на непредвиденные работы и затраты колеблется от 3-6 % (возьмем 3%).

Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 8.7.

Таблица 8.7 – Расчет затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1.	атомная абсорбция	28	800	22 400
2.	атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	36	2 000	72 000
3.	гамма-радиометрия	12	70	840
4.	гамма-спектрометрия	12	70	840
5.	гравиметрический	40	150	6 000
6.	ИК-фотометрия	12	500	6 000
7.	йодометрический	4	240	960
8.	потенциометрия	4	60	240
9.	титриметрия	4	190	760
10.	фотометрический	4	400	1 600
11.	электрометрический	4	114	456
12.	ионная хроматография	12	400	4 800
Итого:				116 896

Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости геоэкологического проекта оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов в этом документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

На организацию полевых работ планируется потратить 1,2 % от суммы основных расходов, на ликвидацию полевых работ отведено – 0,8%.

Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться к точкам наблюдений несколько дней в течение каждого месяца на протяжении всего полевого периода (который длится 6 месяцев). На расходы на транспортировку грузов и персонала планируется отвести 3% полевых работ.

Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

Плановые накопления – это затраты, которые предприятие использует для создания нормативной прибыли, которая используется: - для выплаты налогов и платежей от прибыли; - а также для формирования чистой прибыли и создания фондов предприятия (фонда развития производства и фонда

социального развития). Существует утвержденный норматив «Плановых накоплений» равный 14 – 30% от суммы основных и накладных расходов. Выбирается норматив по согласованию с заказчиком. В данном проекте взят норматив 15%.

Компенсируемые затраты - это затраты, не зависящие от предприятия, предусмотренные законодательством и возмещаемые заказчиком по факту их исполнения. К Компенсируемым затратам относятся: производственные командировки; полевое довольствие; доплаты и компенсации; премии и т.д.

Резерв используется на непредвиденные работы и затраты и предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства геоэкологических работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв составляет 3% от основных затрат.

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 8.8.

Таблица 8.8 – Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ

	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Единицная расценка</i>	<i>Полная сметная стоимость, руб.</i>
I Основные расходы				
Группа А				
Проектно-сметные работы	% ПР	50		292 650
Полевые работы:				585 300
Литогеохимическое опробование	проба	12	1 780	21 360
Гидрогеохимическое опробование	проба	4	3 388	13 552
Гидролитогеохимическое опробование	проба	1	644	644
Снегогеохимическое опробование	проба	12	1 617	19 404
Атмогеохимическое опробование	проба	12	2 156	25 872
Биоиндикационное исследование	проба	11	12 588	138 468
Наземная гамма-съемка	км ²	1,5	128 144	192 216
Камеральная обработка	проба	52	3 342	173 784
Итого: полевые работы				877 950
Организация полевых работ	%	1,2		7 023,6
Ликвидация полевых работ	%	0,8		4 682,4
Камеральные работы	%	70		409 710
Группа Б				
Транспортировка грузов и персонала	%	3		17 559
Итого основных расходов:				1 316 925
<i>II Накладные расходы НР</i>	%	10		131 692,5
Итого основных и накладных расходов:				1 488 618
<i>III Плановые накопления</i>	%	15		217 292,6
<i>IV Компенсируемые затраты</i>				
Производственные командировки	%	0,5		6 584,6
Полевое довольствие	%	3		39 507,8
Доплаты и компенсации	%	8		105 354

Окончание табл. 8.8.

	<i>Ед. изм.</i>	<i>Кол- во</i>	<i>Единичная расценка</i>	<i>Полная сметная стоимость, руб.</i>
<i>Итого компенсируемые затраты</i>				<i>151 446,4</i>
<i>V Подрядные работы</i>				
Лабораторные работы	руб.			116 896
<i>VI Резерв</i>	%	3		39 507,8
Итого сметная стоимость:				1 973 760
НДС				355 277
Всего по объекту с учетом НДС:				2 329 037

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории шахты «Южная» на 1 год составляет **2 329 037 руб.** с учетом НДС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения дипломного проекта была описана геоэкологическая ситуация и разработана программа мониторинга на территории шахты «Южная».

В процессе работы были решены следующие задачи:

- определены источники воздействия на компоненты природной среды;
- составлен проект геоэкологического мониторинга территории шахты;
- даны рекомендации по соблюдению правил производственной безопасности при проведении работ;
- рассчитаны технико-экономические показатели работ.

Территория шахты «Южная» представляет собой источник комплексного воздействия на окружающую природную среду. Учитывая негативное воздействие на окружающую среду и организм человека на территории шахты необходимо проводить ряд природоохранных мероприятий, направленных на всемерное сокращение проявлений техногенного воздействия на окружающую среду.

Рекомендуется проведение следующих природоохранных и защитных мероприятий:

- ✓ организованный сбор, хранение и обезвреживание промышленных, бытовых отходов, вывоз после завершения строительства какого-либо объекта на месторождении;
- ✓ планомерная рекультивация нарушенных земель;
- ✓ проведение постоянного горно-экологического мониторинга;
- ✓ мониторинг подземных вод;
- ✓ отслеживание качества почво-грунтов, исследования радиационной безопасности углей, пород и отходов;
- ✓ комплекс мер по профилактике и тушению эндогенных пожаров;
- ✓ работа по ликвидации породных отвалов и шламоотстойников;
- ✓ уменьшение уровня негативного влияния оборудования на рабочих в шахте (для снижения неблагоприятного воздействия на организм горнорабочих шума и вибрации должны использоваться только современные высокопроизводительные машины и механизмы);
- ✓ использование современных средств индивидуальной защиты;

Средства индивидуальной защиты

Средства защиты, применяемые сейчас	Уровень защиты (плюсы и минусы)	Предлагаемые средства защиты	Уровень защиты (плюсы и минусы)
От шума			
Беруши	Максимальное снижение уровня шума на 37 дБ	Наушники Peltor Optime III стандарт 35 дБ	Средняя противозумная эффективность 35 дБ. Данные наушники обеспечивают надежную защиту от шумов высокой (40 дБ), средней (32 дБ) и низкой частот (23 дБ). Эти наушники пропускают звук голоса
От вибрации			
Рукавицы комбинированные с наладонником	Для защиты рук от механических воздействий при грубой и тяжелой работе. Снижение уровня вибрации отсутствует	Антивибрационные перчатки	Двухкратное гашение вибрации (до 6 Дб) на рукавицах в октавных полосах рабочих частот 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц
От вдыхаемой пыли			
Респиратор 3М 8112	Степень защиты до 4 ПДК	Респиратор для защиты органов дыхания	Степень защиты до 6 ПДК, содержит маску, воздушный фильтр, устройство для крепления
Полумаска 3М серия 6000	Защита от газов и аэрозолей		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. — М.: Гостоптехиздат. Составитель: А. А. Маккавеев, редактор О. К. Ланге. 1961.
 2. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д.. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985.
 3. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.
 4. Лекции по курсу «Геоэкологический мониторинг» (лектор Таловская А.В. к.г.-м.н., доцент каф. ГЭГХ ИПР ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ»).
- Федеральные законы в области охраны окружающей среды**
5. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 г.,
 6. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002,
 7. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 г.,
 8. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 г.,
 9. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (в редакции от 23.07.2013 и дополнениями от 01.01.2014),
 10. Закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1 (в редакции от 28.12.2013)

Нормативно-методические издания

11. Правила безопасности в угольных шахтах, утвержденные Федеральной службой по экологическому, технологическому надзору
12. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»
13. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
14. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.
15. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование
16. СанПиН 2.2.4.548-96 . Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
17. СанПиН 2.1.4.027-95. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.
18. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
19. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.

20. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
21. СНиП 23-05- 95 Естественное и искусственное освещение.
22. РД 52.44.2-94. Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой.
23. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
24. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
25. ГН 2.1.7.020-94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах.
26. ГН 2.1.5.690-98. Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
27. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1989. – 695с.
28. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
29. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
30. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
31. РД 52.24.609-99 Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях.
32. РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений. – М.: Росгидромет, 2005. – 9 с.

Государственные стандарты (ГОСТы)

33. ГОСТ 12.0.003-74 - Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы.
34. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб.
35. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
36. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. – Москва: Изд-во стандартов, 1985.
37. ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния. – Москва: Изд-во стандартов, 1982.

- 38.ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Москва: Изд-во стандартов, 1986.
- 39.ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985.
- 40.ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.
- 41.ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность
- 42.ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
- 43.ГОСТ 17.1.3.07-82. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
- 44.ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. – Москва: Изд-во стандартов, 2001.
- 45.ГОСТ Р 51945-2002. Аспираторы. Общие технические условия. – Москва: Госстандарт РФ, 2003
- 46.ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования (с Изменением N 1). – Москва: Изд-во стандартов, 1985.
- 47.ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения. – Москва: Изд-во стандартов, 1977.
- 48.ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. – Москва: Изд-во стандартов, 1986.
- 49.ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 1984
- 50.ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – Москва: Изд-во стандартов, 1985.

Электронные ресурсы:

- 51.Паспорт кемеровского муниципального района.
[Электронный ресурс] Режим доступа:
http://files.sudrf.ru/827/user/O_SUDE/KMR.pdf.
- 52.Общий анализ работы ОАО Шахта Южная. [Электронный ресурс]
Режим доступа: http://gossmi.ru/page/gos1_409.htm

53. Характеристика шахты "Южная", расположенной на территории Кемеровского района Кемеровской области. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://vunivere.ru/work17393>
54. Годовые отчеты ОАО ШАХТА «ЮЖНАЯ» <HTTP://HCSDS.RU/ABOUT-COMPANY/EMIT/EMIT-4.PHP#>
55. Кузнецкий угольный бассейн. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD.
56. Кузнецкий угольный бассейн-Горная энциклопедия. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/k/kuzneckij-ugolnyj-bassejn/>
57. Кемеровский район. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD
58. Шахта «Южная». (Березовский). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kuzbug.ru/category/company/>
59. Трудовые показатели на ОАО Шахта Южная. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://gossmi.ru/page/gos1_914.htm
60. Паспорт кемеровского муниципального района. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://files.sudrf.ru/827/user/O_SUDE/KMR.pdf
61. Кузбасс. Шахта «Южная». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://smitsmitty.livejournal.com/155774.html>
62. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2013 году. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ecokem.ru/wp-content/uploads/2014/02/doklad_2013.pdf
63. СДС-Уголь. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://sds-ugol.ru/kadr/bez.php>
64. Экология и охрана природных ресурсов на ОАО Шахта Южная. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://gossmi.ru/page/gos1_992.htm
65. Трудовые показатели на ОАО Шахта Южная. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://gossmi.ru/page/gos1_914.htm
66. РОСГЕОЛФОНД. Геологические отчеты Кемеровской области. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rfgf.ru/license/itemview.php?iid=2694523&map=2>

67. Правовые, нормативно-технические и организационные основы БЖД. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://cribs.me/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-bzhd/pravovye-normativno-tekhnicheskie-i-organizatsionnye-osnovy-bzhd_
68. ОАО «Шахта Южная». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rusprofile.ru/id/2326430>.

Методические рекомендации.

69. Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. – Пермь, 2006.
70. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982.
71. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязнённых земель. – М.: Минприроды РФ, Роскомзем, 1995 (утв. Роскомзем 28.12.94, Минсельхозпродом РФ 26.01.95, Минприроды РФ 15.02.95)

ПРИЛОЖЕНИЯ