

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

Институт природных ресурсов

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Черногорского месторождения угля (Республика Хакасия)

УДК 504.064:55:502.4:553.94(571.513)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Мартыненко Максим Эдуардович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Третьяков А.Н.	Кандидат химических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цибулькикова М.Р.	Кандидат географических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Н.В.	Кандидат геолого- минералогических наук		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав.кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Кафедра геоэкологии и геохимии	Языков Егор Григорьевич	Доктор геолого- минералогических наук		

Томск – 2016 г.

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки экология и природопользование
Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Язиков Е.Г.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Г21	Мартыненко Максим Эдуардович

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Черногорского месторождения угля (Республика Хакасия)

Утверждена приказом директора (дата, номер) №2818/С от 12.04.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы: 15.06.2016

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.).

Фондовые материалы ООО «СУЭК-Хакасия»
«Разрез Черногорский»

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов

(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).

- 1) Характеристика района расположения объекта работ;
- 2) Геоэкологическая характеристика объекта работ;
- 3) Обзор ранее проведенных исследований на объекте работ;
- 4) Методика и виды исследований;
- 5) Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб;
- 6) Расчеты и аналитика;
- 7) Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение;
- 8) Социальная ответственность

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Обзорная карта расположения объекта работ; Карта - схема точек отбора проб на исследуемой территории (внемасштабная);
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Цибульникова М.Р.
«Социальная ответственность»	Крепша Н.В.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Третьяков А.Н.	Кандидат химических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Мартыненко М.Э.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЧЕРНОГОРСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАМЕННОГО УГЛЯ»

Студенту:

Группа	ФИО
2Г21	Мартыненко Максим Эдуардович

Институт		Кафедра	
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Экология и природопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования	Черногорское месторождение каменного угля находится на территории Усть - Абаканского района Республики Хакассия. Разрез «Черногорский» расположен в западной части Черногорской мульды. При аварийных ситуациях оно является чрезвычайно опасным объектом. Работы проводятся в два этапа: лабораторный (подготовка проб для дальнейшего анализа) и камеральный (анализ и систематизация данных лабораторно-аналитических исследований). В ходе исследований изучается влияние угольного разреза на компоненты окружающей среды: атмосферного воздуха, снегового покрова, почвенного покрова, поверхностных вод, донных отложений, подземных вод, растительного покрова и экзогенных процессов.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Профессиональная социальная безопасность	В данном разделе приводится описание всех опасных и вредных факторов, возникающих при лабораторных и камеральных работах. Вредные факторы: отклонение параметров микро-климата в помещении; повышенная запыленность и загазованность помещений; недостаточная освещенность рабочей зоны; повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой. Опасные факторы: электрический ток; пожарная взрывная опасность. Также описываются меры по их возможному предотвращению, а в случае возникновения – ликвидация последствий.
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	В данном разделе описывается безопасность при возникновении пожаров при отборе проб на открытой местности

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Уч.степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Нина Владимировна	к. г. -м. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Мартыненко Максим Эдуардович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2Г21	Мартыненко Максим Эдуардович

Институт	ИПР	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Экология и природопользование»

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

1. <i>Стоимость геоэкологических исследований: материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i> 2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i> 3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	1. Литературные источники; 2. Методические указания по разработке раздела; 3. Сборник сметных норм на геоэкологические исследования.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Планирование процесса управления ЭГИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	1. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 2. Расчёт затрат времени и труда по видам работ 3. Нормы расхода материалов 4. Общий расчет сметной стоимости
--	---

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цибульникова М.Р.	Доцент, к.г.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г21	Мартыненко М.Э.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа _____ 132 _____ с., _____ 14 _____ рис., _____ 27 _____ табл.,
_____ 81 _____ источников, _____ 1 _____ прил.

Ключевые слова: геоэкологическая характеристика, геоэкологический мониторинг, угольный разрез «Черногорский», оценка воздействия на окружающую среду.

Объектом исследования является _____ территория «Черногорского» разреза

Цель работы – изучение геоэкологической проблемы и составление проекта мониторинга на территории «Черногорского» разреза

В процессе исследования проводились: проект комплексного геоэкологического мониторинга в пределах территории разреза «Черногорский», подробно рассматривались следующие вопросы:

1) Характеристика района расположения объекта работ, 2) Геоэкологическая характеристика, 3) Обзор и анализ ранее проведенных работ. Учитывая полученную информацию, была: 1) Обоснованна методика и организация работ, 2) Выбраны виды, методики, условия проведения и объем проектируемых работ. В качестве спец вопроса был изучен вещественный состав продуктов сжигания углей Черногорского угольного разреза методом рентгеноструктурного анализа

В результате исследования составлен проект геоэкологического мониторинга территории угольного разреза «Черногорский».

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: составлена карта- схема геоэкологического мониторинга Черногорского месторождения каменного угля.

Степень внедрения: предлагаемый проект мониторинга может быть принят к исполнению на предприятии для оценки воздействия деятельности на компоненты окружающей среды.

Область применения: охрана окружающей среды на предприятии.

Экономическая эффективность/значимость работы _____ предлагаемый проект будет проводиться в рамках программы проведения проекта мониторинга на территории разреза «Черногорский».

В будущем планируется _____ реализация (частично или в полном объеме)

Наименование объекта: ООО «СУЭК-Хакасия» Разрез «Черногорский».

Местонахождение объекта: Республика Хакасия, Усть - Абаканский район, город Черногорск.

Геоэкологическое задание

На проведение геоэкологического мониторинга месторождения каменного угля
ООО «СУЭК-Хакасия» разрез «Черногорский»

Основание выдачи геоэкологического задания: программа мониторинга на территории разреза «Черногорский».

Целевое назначение работ: оценка состояния компонентов природной среды на территории разреза «Черногорский».

Пространственные границы объекта: работы будут проводиться в границах санитарно-защитной зоны.

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух – газовый состав – CO, NO, NO₂, SO₂; пылеаэрозоли – элементы: Fe_{общ}, бенз(а)пирен, сажа, пыли неорганической (SiO₂ <20%), золы углей (<20% SiO₂ <70%), пыль угольная, зола углей.

Снеговой покров – твердый осадок снега: Fe, As, Pb, Zn, Ni, Mn, Hg, Cu.

Снеготалая вода: Eh, pH, общая жесткость, F⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, Fe_{общ}, NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, CO_{2св}, Cl⁻, перманганатная окисляемость.

Почвенный покров - тяжелые металлы (элементы 1 класса опасности: As, Pb, Zn, Hg; 2 класса опасности: Cu, Ni; 3 класса опасности: Mn), подвижные формы элементов (Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Fe), МЭД, Th²³², K⁴⁰, U²³⁸ (по Ra²²⁶), pH водной вытяжки из почв, нефтепродукты, органическое вещество (гумус), подвижные формы азота, фосфора и калия, удельная электропроводность.

Поверхностные воды – удельная электропроводность, общая жесткость, перманганатная окисляемость, температура, запах, цветность, прозрачность, минерализация, pH, Eh, Fe_{общ}, F⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, CO₃²⁻, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄, тяжелые металлы (элементы - As, Pb, Zn, Cu, Ni, Mn), ХПК, БПК₅, нефтепродукты, фенол.

Донные отложения – температура, влажность гигроскопическая, pH, Eh водной вытяжки, тяжелые металлы (элементы - As, Pb, Zn, Hg, Cu, Ni; Mn).

Растительность – As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe

Экзогенные процессы – выявление обвалов, просадок, наблюдения за образованием оползней, визуальная оценка устойчивости дамб искусственных гидротехнических сооружений (отстойников).

Геоэкологические задачи:

1. Определение источников загрязнения компонентов природной среды;
2. Получение объективной и достоверной информации о состоянии компонентов природной среды;
3. Контроль за изменением состояния компонентов природной среды;
4. Прогноз изменения экологического состояния компонентов природной среды и возникновения возможных опасных аварийных ситуаций;
5. Разработка природоохранных мероприятий по предотвращению опасных экологических ситуаций.

Основные методы:

- атмогеохимический;
- литогеохимический;
- биогеохимический;
- гидролитогеохимический;
- гидрогеохимический.
- геофизические (гамма-радиометрия и гамма-спектрометрия)
- экзогенные геологические процессы

Последовательность решения:

1. Изучение информации о ранее проведенных исследованиях;

2. Рекогносцировочные работы;
3. Обоснование необходимости организации мониторинга компонентов природной среды;
4. Выбор пунктов наблюдения;
5. Выбор метода и периодичности отбора проб;
6. Отбор проб и пробоподготовка;
7. Лабораторные аналитические исследования (визуальный, органолептический, объемный, гравиметрический, фотометрия, атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой, атомно-абсорбционный анализ «холодного пара», инструментальный, расчетный, гравиметрический, жидкостная хроматография, потенциометрический, электрометрический, титриметрический, гамма-спектрометрия, гамма-радиометрия, флуориметрический);
8. Обработка данных и составление отчета.

Ожидаемые результаты:

В результате проведения мониторинга

1. выявлены источники загрязнения компонентов природной среды;
2. определен уровень загрязнения компонентов природной среды в сравнении с фоновым и нормативным показателями;
3. составлен прогноз изменения состояния окружающей среды;
4. разработаны рекомендации по природоохранным мероприятиям по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Сроки выполнения работ: с 01 января 2017г. по 01 января 2022г.

Заместитель управления

Ю. П. Ефимов

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования

природных ресурсов

Н. Н. Агафонова

Начальник отдела охраны окружающей среды
экологической экспертизы

Т.А. Кудинова

Содержание:

<i>РЕФЕРАТ</i>	7
<i>Геоэкологическое задание</i>	8
Введение	13
1 Природные условия и геоэкологическая характеристика района работ	14
1.1 Природно-климатическая характеристика.....	14
1.1.1 Географическое положение	14
1.1.2 Климатическая характеристика	15
1.1.3 Геологическая характеристика.....	19
1.1.4 Гидрогеологическая характеристика	21
1.1.5 Характеристика почв	25
1.1.6 Характеристика флоры и фауны.....	26
1.2 Геоэкологическая характеристика территории Абакано-Черногорского промышленного района республики Хакасия	29
2 Геоэкологическая характеристика объекта работ	32
2.1 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта	39
2.2 Характеристика уровня радиационного загрязнения в районе расположения объекта	40
2.3 Характеристика источников выброса загрязняющих веществ в атмосферу от объекта.	41
2.4 Обзор и анализ ранее проведенных исследований	44
3 Изучения вещественного состава продуктов сжигания углей Черногорского угольного разреза методом рентгеноструктурного анализа	48
3.1 Методы лабораторных исследований	49
3.2 Минеральный состав золы уноса	50
3.3. Условия образования	52
4 Методика и организация работ.....	55
4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга	55
4.2. Геоэкологические задачи	56
4.3. Организация проведения работ	56
4.4 Методы и виды исследований	60
5 Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ	62
5.1 Подготовительный этап	62

5.2 Полевой период	63
5.3 Организация и ликвидация полевых работ	75
5.4 Лабораторно - аналитические работы.	75
5.4.1 Обработка и анализ проб почв.....	76
5.4.2 Обработка и анализ проб атмосферного воздуха	77
5.4.3 Обработка и анализ проб снегового покрова.....	78
5.4.4 Обработка и анализ проб поверхностных вод	79
5.4.5 Обработка и анализ проб донных отложений.....	80
5.4.6 Отбор и подготовка проб растительности	80
5.4.7 Методы анализа проб	81
5.4 Камеральные работы	85
6 Социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга Черногорского месторождения каменного угля.....	94
6.1 Профессиональная социальная безопасность	95
6.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	96
6.1.2 Анализ опасных производственных факторов и мероприятий по их устранению (техника безопасности)	103
6.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	107
7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	111
7.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ	111
7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ	113
7.3. Расчет производительности труда, расчет продолжительности выполнения всего объема проектируемых работ	115
7.4 Календарный план.....	116
7.5 Нормы расхода	118
7.6 Расчет затрат на лабораторные работы.....	119
7.7 Расчеты стоимости основных расходов на геологоразведочные работы	119
7.8 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	123
Список использованной литературы.....	125
Приложение 1	132

Введение

Угольные предприятия - источник комплексного негативного воздействия на окружающую среду. Угольная промышленность загрязняет атмосферный воздух, водные объекты, нарушает земли (в особенности, почвенный слой), является источником образования огромного количества отходов.

Цель дипломного проекта – разработать проект проведения комплексного мониторинга территории Черногорского месторождения каменного угля.

Исследования планируется проводить с целью предотвращения или минимизации негативного воздействия промышленных объектов на природную среду. Для объектов угольного разреза исследуется снеговой покров, почва, растительность, радиационная обстановка, поверхностные воды, донные отложения и экзогенные процессы.

Задачи дипломного проекта:

- Охарактеризовать район расположения объекта работ;
- Составить обзор ранее проведённых исследований на объекте работ;
- Составить геоэкологическую характеристику объекта работ;
- Сформулировать цели и задачи организации геоэкологических исследований;
- Описать методику и виды исследований;
- Описать методы лабораторных испытаний и анализа проб (подготовка и обработка проб, лабораторно-аналитические исследования, обработка данных);
- Сделать выводы по проведённой работе.

1 Природные условия и геоэкологическая характеристика района работ

1.1 Природно-климатическая характеристика

1.1.1 Географическое положение

Черногорское месторождение каменного угля находится на территории Усть - Абаканского района Республики Хакассия. Разрез «Черногорский» расположен в западной части Черногорской мульды. Ближайшими населенными пунктами являются п. Курган в 7 км на северо-восток от разреза, 9-й поселок в 12 км, г. Черногорск в 15 км северо-восточнее разреза, г. Абакан в 25 км восточнее разреза [1].

Поле разреза «Черногорский» характеризуется волнистым мелкосопочным степным рельефом, плавно понижающимся в сторону долины р. Енисей. Естественные поверхностные водотоки на площади поля разреза отсутствуют.

Карта-схема расположения Черногорского каменноугольного месторождения представлена на рисунке 1.

Рельеф в районе разреза и прилегающей местности определяется приуроченностью его к пологому левому склону р. Абакан. Представляет собой слабонаклонную равнину с общим уклоном в восточном направлении. Уклон поверхности изменяется от 0,01 в восточной части участка разреза, до 0,05 на западной части. В западной части участка равнина осложнена мелкими логами, мелкими замкнутыми понижениями в рельефе, холмами, сложенными горельниками [1].

Естественный рельеф осложнен хозяйственной деятельностью «Черногорского» и «Степного» разрезов. Так, протяженность угольного карьера около 5 км, ширина достигает 2 км, глубина 100-130 м, в непосредственной близости и внутри карьера размещены внешние и внутренние отвалы вскрышных пород с относительными высотами до 150 м[1].

Рельеф разреза представляет всхолмленную по выходам пластов поверхность, постепенно понижающуюся в направлении падения пластов. Наибольшие высотные отметки поверхности приурочены к выходам пластов и колеблются от 400 до 435 м [1].



Рисунок 1 –. Обзорная карта-схема района расположения Черногорского угольного разреза (ООО «СУЭК-Хакасия») [1].

1.1.2 Климатическая характеристика

Особенности географического положения территории Хакасии, характера рельефа и циркуляции атмосферного воздуха обусловили формирование ее специфических климатических условий.

Объект располагается в южной части Минусинской котловины (на территории известной как «Абаканская степь»), которая характеризуется антициклоническими условиями атмосферной циркуляции с преобладанием сухой малооблачной погоды, резкими колебаниями температуры воздуха и сменой периодов слабыми и сильными ветрами[1].

Особенностью климата территории является высокая континентальность, что проявляется в холодной и умеренно суровой малоснежной зиме и умеренно теплом, полусухом и засушливом лете, большая изменчивость всех метеорологических величин с резкими контрастами годовых, месячных и

суточных температур воздуха. Характерной чертой климата является также большая повторяемость малооблачной, штилевой, или со слабыми ветрами погоды и частыми случаями с приземной инверсией температуры[1].

По многолетним данным температура в г. Черногорске $0,6^{\circ}\text{C}$. Самым холодным месяцем является январь, средние температуры которого составляют менее минус 18°C . Наблюдаемые для котловины абсолютные минимумы колеблются от минус 47°C до минус 50°C . На юге Минусинской впадины зарегистрированы минимальные температуры от 50 до 54 градусов ниже нуля.

Вместе с тем для Абаканской степи характерны очень теплые летние месяцы (июнь, июль и август). Зарегистрированы максимальные температуры в г. Черногорске 36°C выше нуля. Средняя максимальная температура июля составляет $26,4^{\circ}\text{C}$ [1].

В степных районах Хакасии, т.е. в районе расположения объекта, по многолетним данным годовые суммы атмосферных осадков колеблются в пределах 250-400 мм. Максимальное количество осадков (59,4% годового количества) приходится на летние месяцы (июнь-август) [1].

Распределение годовых сумм осадков представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Среднее месячное и годовое количество осадков, мм[1].

Пункт измерения	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Станция Хакасская	7,5	5,9	5,8	11,4	28,9	59,4	70,1	57,3	36,4	16,4	10,8	9,5	319,4

В Абаканской степи отмечаются годы, когда осадки с интенсивностью, превышающей 10 мм, в течение года не выпадали ни разу. Выпадение редких атмосферных осадков, носящих экстремальный характер, обычно наблюдается в июле и несколько реже в августе, причем как во влажных, так и в остро засушливых зонах.

В степных районах юга Хакасии и Красноярского края один раз в несколько лет имеют место, на сравнительно небольших площадях, случаи

выпадения мощных кратковременных ливней, сопровождаемых мощным градобитием, штормовыми ветрами и грозами. Такие катастрофические проявления погоды могут вносить существенные экологические коррективы[1].

Вследствие преобладания в зимний период антициклонического типа погоды и установления сухих холодных юго-западных ветров, снега выпадает незначительное количество. Высота снежного покрова 8-10 см. Устойчивый снежный покров образуется 19 ноября, разрушается 10 марта, продолжительность периода с устойчивым снежным покровом 112 дней[1].

Устойчивый снежный покров появляется в первой декаде декабря и сходит в апреле. Значительная часть снежной массы в зимние и ранневесенние месяцы теряется вследствие так называемого «холодного» высыхания (сублимации) [1].

Для Хакасско-Минусинской котловины характерен холмисто-увалистый рельеф, который обуславливает турбулентность воздушного потока. В котловину приходят воздушные массы, различающиеся по происхождению и физическим свойствам [1].

Зимой территория котловины попадает под влияние азиатского антициклона, формирующегося юго-западнее озера Байкал. Антициклон дает два отрога высокого давления: один направлен на северо-восток, второй проходит южнее Хакасии, по 50°с.ш. Это определяет господство ветров юго-западного направления [1].

Весной азиатский антициклон постепенно ослабевает, широтная циркуляция воздушных масс уменьшается, но усиливается меридианальная. Это ведет к вторжению на юг холодных воздушных масс и выносу на север теплых. Потоки континентального арктического воздуха вызывают резкие похолодания и заморозки весной [1].

Летом устанавливается область пониженного давления воздуха. Осенью, в связи с охлаждением материка, формируется азиатский антициклон, усиливаются юго-западные ветры, приносящие континентальный умеренный воздух, относительно теплый в сентябре [1].

Средняя годовая скорость ветра составляет 2,6 м/сек. Летом преобладают ветры наибольших скоростей. Максимальные скорости ветров в основном юго-западного направления достигают 35 м/сек, что приводит к возникновению пыльных бурь. Максимальный порыв ветра - 40 м/с.

Среднее число дней с ветром 10 м/с и более - 24 дня.

В весенне-летний период для данного района характерны пыльные бури.

Ежегодно возможны случаи с застойными процессами непрерывной продолжительностью более 10 суток. Зимой наблюдаются случаи, когда приземная инверсия температуры со штилями и слабыми ветрами сохранялась 25 суток непрерывно [1].

В зимний период выбросы низких источников создают локальные зоны высоких концентраций. Вовлечение загрязняющих веществ в более высокие слои и перенос на значительные расстояния не представляется возможным. Летом развивающаяся турбулентность способствует быстрому рассеиванию выбросов от низких источников и переносу её на большие расстояния. В отличие от зимней картины, летом не создается условия возникновения устойчивых зон высокой концентрации, однако общий уровень загрязнения (фон) может быть повышенным [1].

Таблица 2- Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе[1].

Наименование характеристики	Величина
Коэффициент стратификации атмосферы, А	200
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, Т, °С	+ 26,4
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, Т, °С	- 19,5

Продолжение таблицы 2

Повторяемость ветров, % С	18
СВ	14
В	7
ЮВ	8
Ю	15
ЮЗ	19
З	12
СЗ	7
Штиль	26
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/сек	7,2
Коэффициент рельефа	1,1
Число дней со снежным покровом	112
Среднегодовая скорость ветра, м/с	2,6

1.1.3 Геологическая характеристика

Минусинский каменноугольный бассейн находится в пределах Минусинского межгорного прогиба, вытянутого в меридиональном направлении и ограниченного с запада, юга и востока горными системами Саян и Кузнецкого Алатау. Северная граница прогиба менее отчетлива и проводится по хребту Арга[1].

Широтными хребтами Батеневский и Солгонский Минусинский прогиб разделен на три депрессии: Чулымо-Енисейскую, Сыдо-Ербинскую и Южно-Минусинскую. Промышленные месторождения каменных углей сосредоточены в Южно-Минусинской котловине, которая и представляет собой Минусинский Бассейн[1].

Угленосные отложения Черногорского месторождения представлены четырьмя свитами, согласно лежащими одна над другой. Большая часть белоярской и полностью нарылковской свит здесь уничтожены эрозионными процессами[1].

Конгломератовая свита ($C_{1.2}^{H_0}$) является первой (снизу) в продуктивной толще. Мощность от 170 до 200 м. В состав ее входят крупные пачки алевролитов (8-15 м), переслаивающиеся с аргиллитами и углистыми

аргиллитами. Свита содержит в себе до 17 тонких угольных пластов, суммарная мощность их 5-8 м. Нижняя граница свиты определяется по почве базального конгломерата.

Черногорская свита (C_{1-2}) имеет мощность от 270 до 300 м. За нижнюю границу свиты принимается мощный слой песчаников (15-40 м), преимущественно грубозернистых, с включениями гравелитов и конгломератов в основании. Нижняя половина свиты состоит в большинстве своем из песчаников и алевролитов с незначительными прослоями угля. На Черногорском месторождении свита содержит до 25 пластов угля, из которых основные рабочие пласты месторождения приурочены к верхней половине разреза свиты (снизу): Гигант III, II, I, Мощный, Безымянный, Великан I, II, Двухаршинный. Венчает свиту тонкий угольный пласт Непостоянный. Промышленными являются пласты Великан I, Великан II, Безымянный, Мощный, Гигант I, Гигант II[1].

Безугольная свита (C_{2-3}) представлена чередованием темно-серых аргиллитов, алевролитов и более светлых песчаников. Прослой песчаников маломощные, обычно от 0,1 до 3,0 м. В алевролитах, аргиллитах и песчаниках часто наблюдаются конкреции сидеритового состава. Верхняя граница свиты проводится по почве пласта Нового. Свита имеет мощность от 50 до 70 м[1].

Белоярская свита (P_1) перекрывает безугольную и связана с ней постепенным переходом. На Черногорском месторождении уцелела от размыва лишь нижняя часть свиты, мощностью до 110 м. Состоит свита, в основном, из песчаников мелко-, средне- и крупнозернистых, алевролитов, реже аргиллитов, углистых аргиллитов и мергелей. Нередко отмечаются конкреции сидеритов, а также редкие пропластки серых пепловых туфов мощностью до 1 м. В нижней части свиты на месторождении содержится 6 угольных пластов, два из них имеют рабочую мощность - Малый и Новый[1].

Четвертичные отложения (Q_4) представлены делювиально-элювиальными суглинками и супесями, перекрывающими коренные породы угленосной толщи в северо-западной части месторождения. Мощность супесей и суглинков

колеблется от 0,5 до 10 м. Юго-восточная, юго-западная и южная части месторождения покрыты аллювиальными галечниками и песками долины рек Абакана и Енисея. Мощность их изменяется от 5 до 40 м, в отдельных случаях достигает 50 м (Аскировская протока) [1].

1.1.4 Гидрогеологическая характеристика

В гидрогеологическом отношении Черногорское месторождение входит в состав Южно-Минусинского бассейна пластово-блоковых вод.

В соответствии с гидрогеологическими условиями в районе работ выделяются следующие подразделения:

1. Безводный голоценовый проницаемый техногенный горизонт (tQ_H);
2. Водоносный верхнелепестово-голоценовый аллювиальный горизонт (aQ_{III-H});
3. Водоносный верхнекаменноугольный комплекс (C_3);
4. Относительно водоупорный среднекаменноугольный горизонт (C_2);
5. Относительно водоносный нижне-среднекаменноугольный горизонт (C_{1-2}).

Безводный голоценовый техногенный горизонт (tQ_H) представлен на изучаемой площади внешними и внутренними отвалами разрезов «Черногорский» и «Степной». Сложен он супесчано-дресвяно-щебнисто-глыбовой смесью в различной пропорции. Обломочный материал состоит из вмещающих пород черногорской свиты: углистыми аргиллитами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами. С данным горизонтом связано очаговое горение углистых аргиллитов, углей. Фильтрационные свойства пород не изучались [1].

Водоносный верхнелепестово-голоценовый аллювиальный горизонт (aQ_{III-H}) на прилегающей территории разреза предположительно выделяется в 4-5 км восточнее разреза в районе оз. Наливное. Возможно, там развиты озерно-болотные отложения и местный водоносный горизонт не связан с

аллювиальным горизонтом долины р. Абакан. Водовмещающие породы - супеси, суглинки, пески с редкой мелкой галькой. Мощность водоносного горизонта, в целом, от 0 до 30 м, в пределах данного участка - 2-5 м[1].

По условиям залегания и циркуляции воды горизонта относятся к порово-пластовым, безнапорным. Фльтрационные свойства горизонта по аллювиальным отложениям колеблются в широких пределах от 0,5 до 51,3 м/сут, удельные дебиты скважин - 0,08-10,8 л/с.

По химическому составу воды горизонта пресные гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,4-0,7 г/дм³.

Подземные воды горизонта широко используются для водоснабжения г.г. Черногорск, Абакан и других населенных пунктов, промышленных предприятий и сельскохозяйственных объектов.

Подземные воды аллювиального горизонта распространены за пределами участка работ.

Водоносный верхнекаменноугольный комплекс (*C3bl*) распространен в центральной части черногорской мульды. Водовмещающими породами являются трещиноватые песчаники, алевролиты и пласты угля. От нижележащего относительно водоносного нижнее-среднекаменноугольного горизонта отделен мощной пачкой аргиллитов с прослоями алевролитов. Мощность водоносного комплекса не превышает 20-25 м. Глубина залегания уровня подземных вод определяется абсолютными отметками на поверхности земли и находится в пределах 11-45 м[1].

По условиям залегания и циркуляции подземные воды комплекса относятся к трещинно-пластовым, безнапорным, при наличии в кровле водоупорных пород обладают незначительным местным напором. Фльтрационные свойства пород непостоянны и изменяются в зависимости от литологического состава и степени трещиноватости водовмещающих отложений[1].

Коэффициенты фильтрации изменяются в пределах 0,26-1,8 м/сут, удельные дебиты колеблются в пределах 0,03-0,17 л/с.

Область питания водоносного комплекса совпадает с областью его распространения. Питание вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка водоносного комплекса осуществляется в р. Абакан.

Режим подземных вод водоносного комплекса определяется шахтным и карьерным водоотливом и инфильтрацией атмосферных осадков.

По химическому составу воды комплекса, в основном, гидрокарбонатно-сульфатные магниевые-натриевые с минерализацией 2,7-3,3 г/дм³. В связи с этим практическое использование вод данного горизонта ограничено.

Относительно водоносный ниже-среднекаменноугольный горизонт (C₁₋₂) распространен на всей территории месторождения. На большей его центральной части верхней границей водоносного горизонта является подошва водоупорных отложений береговой свиты. Водовмещающими породами являются трещиноватые песчаники, алевролиты, пласты углей, гравелиты, конгломераты[1].

Суммарная мощность водоносного горизонта достигает 400 м. Глубина залегания обводненных отложений изменяется от 10-20 до 160 м. По условиям циркуляции подземные воды трещинно-пластовые, напорно-безнапорные. Глубина уровня подземных вод в зависимости от рельефа местности и удаленности от водоотливных устройств шахт и карьеров изменяется от 10-15 до 70-80 м. Фильтрационные свойства водовмещающих пород невысокие и изменяются в зависимости от литологического состава и степени их трещиноватости. Коэффициенты фильтрации верхней части водоносного горизонта по данным опробования изменяются от 0,001 до 1,04 м/сут, удельные дебиты колеблются в пределах 0,0003-0,36 л/с. Из практики разведочных работ, учитывающей потребности шахтной отработки углей, в черноморском горизонте условно выделены три водоносных подгоризонта[1].

Первый подгоризонт приурочен к песчаникам и пластам угля, залегающим между аргиллитами береговой свиты и подошвой пласта Великан II. Мощность подгоризонта достигает 30-50 м. В пределах

действующих шахтных и карьерных полей верхняя часть водоносного подгоризонта в большинстве случаев безводна [1].

Коэффициенты фильтрации пород изменяются в пределах 0,0004-0,09 м/сутки, удельные дебиты составляют 0,0002-0,01 л/сек*м.

Второй подгоризонт приурочен к песчаникам, залегающим между угольными пластами Великан II и Гигант III и к самим угольным пластам. Мощность его достигает 50-60 м. Коэффициенты фильтрации изменяются в пределах 0,0001-1,6 м/сутки, удельные дебиты 0,0001-0,32 л/с [1].

Третий подгоризонт приурочен к песчаникам, залегающим между угольным пластом Гигант II и кровлей пород сарской свиты. В настоящее время он практически не изучен.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно, - хлоридно-сульфатные, сульфатные магниево-натриевые, натриевые с минерализацией 1,2 - 10,1 г/дм. Реакция подземных вод слабощелочная. Практическое использование подземных вод ввиду низкой водообильности и повышенной минерализации ограничено. Обводненные отложения сарской и сохкельской свит изучены слабо.

В пределах области воздействия разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» отсутствуют постоянные естественные водные объекты. Гидрографическая сеть на участке работ развита слабо и представлена искусственными водоемами. Рядом с восточной границей расположено озеро Наливное емкостью 1,5-2 млн. м³, на западе участка - озеро Красная Сопка, в 3,5 км западнее южной оконечности угольного карьера. Река Абакан находится в 15 км восточнее участка работ[1].



Рисунок 2- Космоснимок: разрез «Черногорский»

Озеро «Наливное» (рисунок 2) расположено в бассейне реки Енисей. Образовано в естественной котловине с заполнением водой из западной ветки Абаканской оросительной системы. Заполнено в 1954 г. Используется как водохранилище и ёмкость для сброса воды Абаканской оросительной системы для обводнения.

Площадь района работ не залесена и слабо фрагментарно заболочена. Отдельные заболоченные участки наблюдаются по берегам озера Наливного, озера Красная Сопка и севернее обогатительной фабрики. Все эти заболоченности образовались в результате хозяйственной деятельности[1].

1.1.5 Характеристика почв

Почвы Хакасии весьма ранимы, легко подвергаются техногенному разрушению и деградации, требуют осторожного и научно обоснованного отношения.

На разрезе «Черногорский» почвы представлены:

- черноземами южными малогумусными, маломощными, легкосуглинистыми;
- черноземами южными малогумусными, маломощными, тяжелосуглинистыми;
- каштановыми маломощными тяжелосуглинистыми почвами.

Почвообразующими породами являются делювиальные и элювиально-делювиальные красноцветные, суглинки и глины, а также древнеаллювиальные отложения средней мощностью 1,5-2,0 м., подстилаемые гравийно - и валунно-галечниковыми наносами. По механическому составу они преимущественно тяжелосуглинистые, с преобладанием фракций крупного и среднего песка при незначительных количествах фракции средней и мелкой пыли[1].

Непосредственно на территории разреза нарушен естественный почвенный покров более чем на 90%. Сельскохозяйственная деятельность на данной территории не ведется.

За пределами территории разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» почвы используются, преимущественно, в качестве пахотных и пастбищных угодий.

Согласно маршрутным наблюдениям, проводимым на территории района расположения объекта, в ходе инженерно-экологических изысканий ОАО «ХакасТИСИЗ» 2012 г., поверхностный слой на площадке повсеместно разрушен.

Средняя мощность гумусового горизонта 0,18 м. Содержание азота - 0,168 - 0,342 %, фосфора 1,4-2,65 мг на 100 г. почвы, калия 1,85-30 мг на 100 г. почвы[1].

1.1.6 Характеристика флоры и фауны

Растительный мир

Естественный растительный покров прилегающей к разрезу территории складывается из степей и культурной растительности. Естественный растительный

покров принадлежит степному поясу, в котором преобладают настоящие мелкодерновинные степи. Биологическая продуктивность травостоя этих степей 8 ц/га, минимальная - 5,3 ц/га, максимальная - 15,9 ц/га. Основная масса травостоя сосредоточена на высоте 10 см, затем происходит резкое ее уменьшение[4].

Основу травостоя создают дерновинные виды: ковыль Крылова (*Stipa krylovii*), овсяница валисская или типчак (*Festuca valesiaca*), тонконог гребенчатый (*Coeleria gracilis*) и змеёвка растопыренная (*Cleistogenes squarrosa*). Кроме них в большом количестве принимают участие в травостое - житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*) и житняк казахстанский (*Agropyron kazachstanicum*), мятлик степной (*Poa stepposa*), мятлик кистевидный (*Poa botryoides*), мятлик Крылова (*Poa krylovii*), осока твердоватая (*Carex duriuscula*), вероника седая (*Veronica incana*), вероника перистая (*Veronica pinnata*), полынь холодная (*Artemisia frigida*) и другие виды.

На маломощных почвах отмечаются кустарники, полукустарники и полукустарнички - карагана карликовая (*Caragana pumila*), кохия стелющаяся (*Kochia prostrata*), терескен хохолковый (*Ceratoides papposa*), тимьян обыкновенный (*Thymus serpyllum*) [4].

На территории разреза растительность практически отсутствует. Только, в некоторых местах, в большом количестве произрастают сорные виды из семейства мареновые (*Chenopodiaceae*) - лебеда (*Atriplex*) и марь (*Chenopodium*), а также полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), пикульник двунадрезный (*Galeopsis bifida*), змееголовник поникший (*Dracopcephalum nutans*), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*), крапива жгучая (*Urtica urens*), лопух беловойлочный (*Arctium tomentosum*), горец птичий (*Polygonum aviculare*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis*), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), гулявник лекарственный (*Sysimbrium officinale*) и др[4].

По данным отчета об инженерно-экологических изысканиях виды растений, занесённых в «Красную книгу РСФСР» (1988) на территории объекта отсутствуют. Из «Красной книги Республики Хакасия. Редкие и исчезающие виды растений и грибов» (2002) на прилегающей к разрезу территории отмечена - полынь Мартянова (*Artemisia martjanovii*) - вид рекомендован для государственной охраны. Однако деятельность разреза на местообитания данного вида влияния не оказывает[4].

В районе расположения объекта произрастают 13 видов растений занесенных в Красную книгу Республики Хакасии (растения и грибы).

После окончания добычи угля данная территория будет рекультивирована. Площади, период изъятия и восстановления будут определяться графиком нарушаемых и рекультивируемых земель. Предусмотренные проектом мероприятия по рекультивации нарушенных земель позволяют восстанавливать плодородие почв и продуктивность восстанавливаемых участков до состояния близкого к первоначальному[4].

Животный мир

Видовой состав животных и птиц, обитающих в районе Черногорского месторождения, определяется ландшафтом территории, типом растительности и хозяйственной освоенностью территории. Разрез «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» расположен в степной зоне.

Преобладание сельскохозяйственных угодий в близи границ нарушаемых земель и развитая инфраструктура формируют достаточно обедненный зоокомплекс[1].

Промышленное освоение, связанное с разработкой месторождений полезных ископаемых, в значительной степени влияет на животных и среду их обитания. Процесс разработки месторождения сопровождается максимальным отрицательным воздействием на животных и птиц. Животные, обитающие в районе территории «Черногорского» разреза, уже адаптировались к антропогенным воздействиям различных форм, так как в пределах горного отвода ведение горных работ уже оказывает воздействие на животный мир.

В районе расположения объекта обитают охотничьи виды животных: заяц-русак, ласка, хорь степной, лисица, бородатая куропатка. Из краснокнижных видов животных на данном участке обитают: шмель моховой, шмель армянский, рофитоидес серый, пчела-плотник, сколия степная, аскалаф сибирский, парусник номия, выпь большая, лунь степной, лунь луговой, сокол балобан, сокол сапсан, кобчик, пустельга степная, журавль красавка, кроншнеп большой, ремез, горихвостка сибирская, суслик краснощекий[1].

1.2 Геоэкологическая характеристика территории Абакано-Черногорского промышленного района республики Хакасия

В настоящее время масштабы влияния на биосферу хозяйственной деятельности человека сопоставимы с масштабами воздействия природных геологических и геохимических процессов. В условиях интенсивной антропогенной нагрузки экологическая безопасность окружающей среды представляется актуальной проблемой, требующей разрешения.

Для Республики Хакасия экологическая напряженность выражается в загрязнении почвы, воды и атмосферного воздуха городов и промышленных центров, необходимости решения проблем обезвреживания и утилизации промышленных отходов. На сегодняшний день наиболее важным моментом является определение влияния степени загрязненности территории на здоровье населения[1].

В Абакано-Черногорском промышленном районе республики антропогенные нагрузки превышают установленные нормативы, что способствует созданию критической ситуации, при которой значительно ухудшаются условия проживания населения. Абакано-Черногорский промышленный район находится на территории Усть-Абаканского района Республики Хакасия. Усть-Абаканский район включает пгт Усть-Абакан в сочетании с городами Абаканом и Черногорском. Они составляют единый промышленный узел с общей инфраструктурой. При реализации стратегии экономического развития Республики Хакасия необходимо учитывать

допустимый уровень дополнительного антропогенного воздействия. В связи с этим необходим мониторинг загрязняющих веществ, выбрасываемых на территории республики[1].

Весьма актуальным является исследование степени загрязненности территории такими наименее изученными и наиболее опасными загрязнителями, как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – типичный представитель бенз(а)пирен (БП) и радионуклиды, тяжелые металлы, с последующей оценкой их влияния на здоровье населения. Указанные загрязнители являются одними из основных загрязняющих веществ в республике, однако данных по их концентрации и распространенности на сегодняшний день недостаточно. Концентрированию этих загрязняющих веществ способствуют климатические условия территории (часто повторяющиеся температурные инверсии, приводящие к застойным явлениям)[1].

Для анализа состояния природных ландшафтов городов Абакана и Черногорска использовалась методика К.М. Гофмана и О.И. Ивановой [32. С. 515]. В результате региональный индекс антропогенной преобразованности территорий г. Абакана составил 3,75, а Черногорска – 4,38, что соответствует относительно высокой антропогенной нагрузке. По данным Федеральной службы государственной статистики по Республике Хакасия для Усть-Абаканского района характерны следующие категории земель:

- земли сельхозназначения – 45,4%;
- земли населенных пунктов – 0,7%;
- земли промышленности – 2,5%;
- земли природоохранного значения – 0,5%;
- земли Гослесфонда – 30,8%;
- земли водного фонда – 0,6%;
- земли запаса – 1,1%.

В результате подсчетов суммарная антропогенная нагрузка для Усть-Абаканского района составляет 2,84, что соответствует территории 4-го ранга, со средней антропогенной нагрузкой.

2 Геоэкологическая характеристика объекта работ

ООО «СУЭК-Хакасия» «Разрез Черногорский» является действующим предприятием, которое эксплуатируется с 1958 г. В настоящий момент предприятие работает по проектной документации «Реконструкция горно-транспортной части отработки Черногорского каменноугольного месторождения ООО «СУЭК-Хакасия» «Разрез Черногорский», разработанному ООО «УПР» АО «Красноярскуголь» в 2008 году. Проектная мощность по которому составляет 6 млн. тонн угля в год [1].

В соответствии с техническим заданием на разработку данной проектной документации, проектная мощность «Разреза Черногорский» предусматривается равной 6,0 млн. т угля в год до периода затухания горных работ. Выход на проектную мощность состоялся в 2013 г. В 2012 г добыто 5,5 млн. т угля.

Продолжительность эксплуатации разреза определена с учетом объема промышленных запасов угля на площади, принятой к отработке и производственной мощности предприятия. Срок эксплуатации разреза с производственной мощностью 6,0 млн. т обеспечивается до 2019 г. с дальнейшим снижением мощности и прекращением горных работ в границах существующего горного отвода в 2028 г [1].

Проектной документацией предусматривается производить отработку поля разреза в имеющемся на разрезе порядке фронтом длиной 3,5 - 4,0 км, условно разделенным на два блока центральной перемычкой. В каждом из блоков имеется по одной фланговой перемычке.

В настоящей проектной документации предполагается осуществлять отработку Черногорского каменноугольного месторождения согласно существующей продольной одnobортовой углубочной системе разработки комбинированным способом.

Транспортная система разработки

В западном блоке по транспортной системе выемка внешней вскрыши планируется карьерными гусеничными экскаваторами «мехлопатами» ЭКГ-10, ЭКГ-8И, а так же погрузчиками Komatsu WA-800 и WA-900 с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ грузоподъемностью 130-136 т.

С 2012 г. в западном блоке прекратилась вывозка вскрыши ж.д. комплексом.

В 2013 г. введены экскаваторы фирмы «Caterpillar» CAT-7395 емкостью ковша 35 м³ для выемки пород внешней вскрыши и мощных междупластий и транспортировки автосамосвалами БелАЗ-7530 грузоподъемностью 220-240 т.

Междупластья пластов Великан-I - Великан-II; Великан-II - Мощный, Гигант-I - Гигант-II отрабатываются поперечными заходками одноковшовыми гусеничными экскаваторами ЭКГ - 5А, ЭКГ-10, погрузчиком WA-900 в автосамосвалы TEREX TR-100, БелАЗ-7513 грузоподъемностью 90 и 130-136 т соответственно и транспортировкой на внутренние отвалы[1].

В восточном блоке верхняя вскрыша выше бестранспортного уступа разрабатывается продольными заходками по транспортной схеме экскаваторами ЭКГ-12,5, ЭКГ-8И и ЭКГ-8у на железнодорожный транспорт (тепловозы ТЭМ-7 и думпкары 2ВС-105) и вывозкой его на внутренние отвалы. Начиная с 2018 г. предполагается произвести полный переход с ж.д. транспорта на авто[1].

Вывозка междупластья пластов Великан-I, Великан-II, Гигант-I, Гигант-II поперечными заходками карьерными гусеничными экскаваторами ЭКГ-12,5 и погрузчиками Komatsu WA-800 и WA-900. Вывозка пород вскрыши осуществляется автосамосвалами БелАЗ-7513 грузоподъемностью 130-136 т.

В 2013 г. введен экскаватор фирмы «Caterpillar» CAT-7395 емкостью ковша 35 м³, для выемки пород внешней вскрыши и мощных междупластий и транспортировки автосамосвалами БелАЗ-7530 грузоподъемностью 220-240 т, который будет работать так же в восточном блоке[1].

Вывозка вскрышных пород производится автосамосвалами БелАЗ-7513 и БелАЗ-7530 во внутренние бульдозерные отвалы и ж.д. транспортом во внутренние экскаваторные отвалы [1].

Бестранспортная система разработки

Вскрыша над пластом Великан-I мощностью 35-50 м и вскрыша пл. Гигант-I средней мощностью 15 м разрабатывается продольными заходками по усложненной бестранспортной схеме с использованием экскаваторов ЭШ-20/90, ЭШ-10/70 и ЭШ-11/70. В 2013 г. планируется ввод экскаватора ЭШ-20/90 взамен списываемого ЭШ-10/70.

Добычные работы

Угольные пласты Великан-I, Великан-II, Мощный, Гигант-I, Гигант-II отрабатываются поперечными заходками одноковшовыми гусеничными экскаваторами ЭКГ -5А, ЭКГ -8И, ЭКГ -10, и колесными погрузчиками matsu WA-800 (Е = 11 м) и WA-900 (Е = 13 м) с погрузкой в автосамосвалы TEREX TR-100 и транспортировкой на обогатительную фабрику и угольный склад. В 2015 г. планируется замена экскаваторов ЭКГ-5А гидравлическими экскаваторами фирмы Komatsu PC-1250 емкостью ковша 7 м [1].

На территории промплощадки разреза расположены(рисунки 3):

- горный цех (карьер);
- котельная (К);
- обогатительная фабрика;
- горно-механический цех (ГМЦ);
- горно-транспортный цех (ГТЦ);
- тракторно-бульдозерный парк (ТБП);
- монтажная площадка;
- депо путевых машин;
- депо по ремонту думпкаров;
- склад ГСМ;
- склады угля;
- отвалы вскрышных пород;

- бытовые помещения [1].

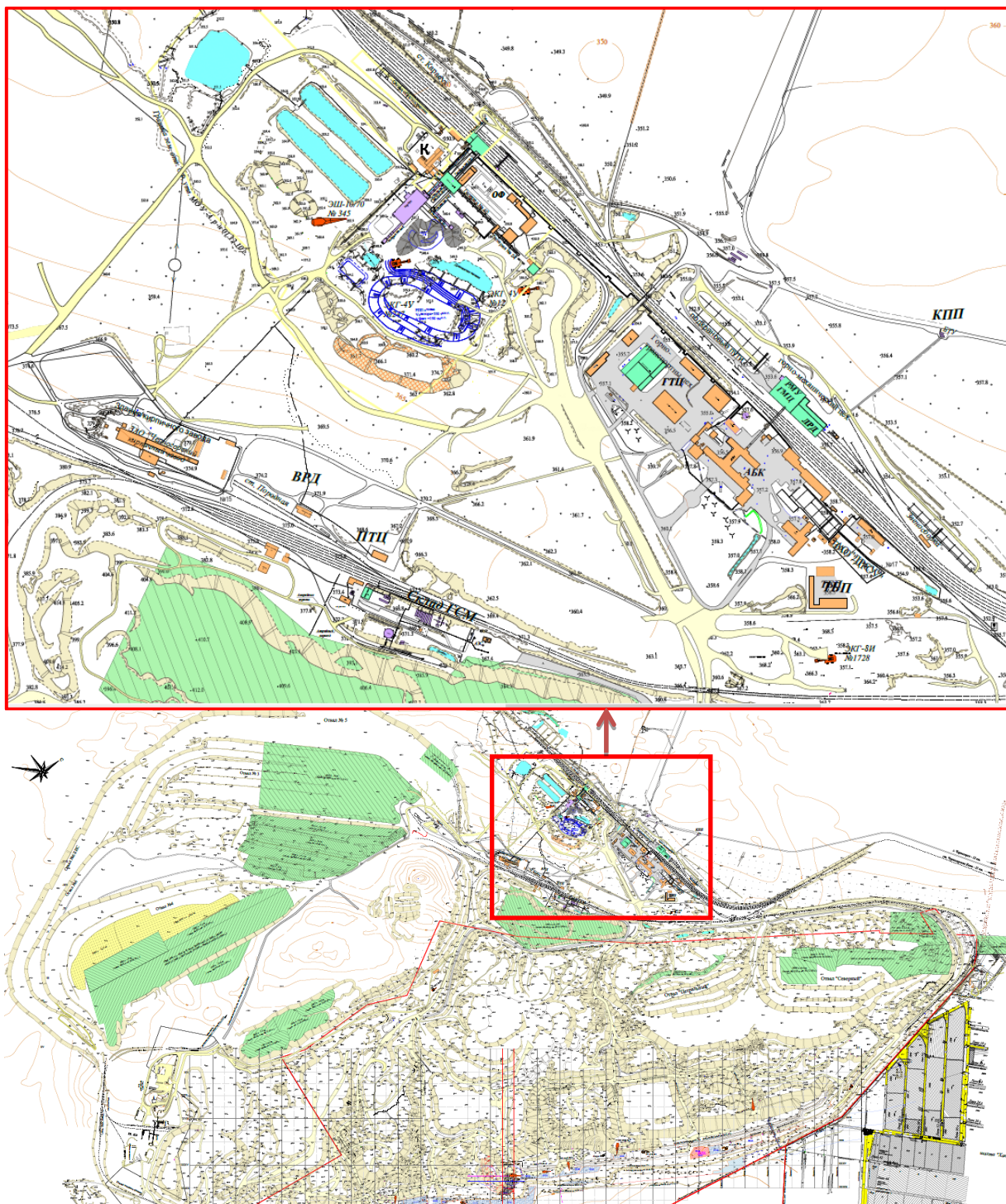


Рисунок 3 – План-схема промплощадки разреза[5].

Общие сведения о предприятии, основных источниках и объектах воздействия представлены в таблице 2.1.

Таблица 3 - Общие сведения о предприятии[1].

№	Наименование	Параметры, реквизиты
1.	Наименование объекта	ООО «СУЭК-Хакасия» Разрез «Черногорский»
2.	Наименование владельца	ООО «СУЭК-Хакасия»
3.	Местоположение объекта	Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, г. Черногорск
4.	Вид выпускаемой продукции	Каменный уголь
5.	Режим работы предприятия	Добыча: 365 дней, 2х12 часов Вскрыша: 365 дней, 2х12 часов На вспомогательных и ремонтных работах - прерывная (пятидневная) рабочая неделя с двумя выходными днями в одну и в две смены по 8 часов
6.	Наличие запасов угля в границах испрашиваемого горного отвода	71,088 млн. т.
7.	Способ отработки месторождения	Открытый
8.	Численность промышленно - производственного персонала, всего в том числе: Рабочие ИТР	 1121 952 169
	Источники выделения вредных веществ в атмосферу: горнотранспортное оборудование, пылящие отвалы, буровзрывные работы на карьере, источники промплощадки, обогащательная фабрика	Труба котельной, аспирационная система от дробилки, аспирационная система ленточный конвейер, кузнечный горн, сварочный, аппарат ГТЦ, зарядка аккумуляторов, аппарат сварки металла ,монтажная площадка, сварочный аппарат ДПМ, депо по ремонту думпкаров, сварочный пост, мастерские по ремонту ТБП, Склад ГСМ, АЗС, горные работы в забое, восточный блок отвалы, отвалы западный блок, траспортировка вскрыши с восточного блока,

Продолжение таблицы 3

		транспортировка вскрыши с западного блока, транспортировка угля, склад привозных углей, склад отсева, склад рядового угля, склад угля для потребителей, взрывные работы
10.	Общая площадь нарушаемых земель к 2028 г., га	427,28

Годовая, суточная и сменная производительность разреза по добыче угля по годам, в зависимости от фактического ввода оборудования на освоение проектной мощности разреза и стабильный период эксплуатации, а также суточная и сменная производительности приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Объемы работ по добыче[1].

Периоды отработки	Объемы работ по добыче угля		
	сменная, т	суточная, т	годовая, тыс. т
2012 г.	7534	15068	5500
2013 - 2018 гг.	8219	16438	6000
2022 г.	5479	10959	4000
2027 г.	2055	4110	1500

Объемы вскрышных работ по системам разработки на период освоения производственной мощности 6,0 млн. т угля в год приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Объемы вскрышных работ по системам разработки [1].

Периоды отработки	Вскрыша, всего, тыс. м ³	В том числе погодам				Переэкскавация
		бестранспортная	железнодорожная внешняя	автомобильная внешняя	автомобильная внутренняя	
2012 г.	25800	12650	5500	3000	4650	6800
2013 г.	28500	12500	5000	6000	5000	6800
2014-2016 гг.	97500	12500	5000	10000	5000	20400
2017-2020 гг.	150000	12500	-	15000	5000	27200
2027 год	12750	4500	-	6450	1800	2835

Количество основного горно-транспортного оборудования задействованного на предприятии, с учетом замены или ликвидации представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Количество основного горно-транспортного оборудования[1].

Показатели	Един. измер.	Годы эксплуатации	
		2014	2018
Добыча угля	тыс.т	6000	6000
Komatsu WA-900 № 1	ед.	1	1
Komatsu WA-800 №1	ед.	1	1
ЭКГ-5 А	ед.	3	0
РС-1250	ед.	0	2
ЭКГ-8И	ед.	1	0
Бульдозер Liebherr PR-764	ед.	2	1
Автосамосвалы TEREX TR-100	ед.	8	8
Бурстанок СБР-160	ед.	2	2
Вскрыша б/т горная масса	тыс.м ³	19300	19300
ЭШ-20/90	ед.	3	3
ЭШ-10/70	ед.	3	2
ЭШ-11/70	ед.	2	2
Бульдозер Т-20.01	ед.	3	3
Бурстанок СБШ-250	ед.	7	8
Вскрыша а/т внутренняя	3 тыс.м	15000	25000
Komatsu WA-900 №2	ед.	1	1
Komatsu WA-800 №1	ед.	1	1
Автосамосвалы БелАЗ-7513	ед.	7	7
Вскрыша а/т внешняя	3 тыс.м	10000	20000
САТ-7395	ед.	1	2
Бульдозер Т-500	ед.	1	1
Бульдозер Liebherr PR-764	ед.	0	1
Автосамосвалы БелАЗ-7530	ед.	6	12
Вскрыша ж/д внешняя	3 тыс.м	5000	0
ЭКГ-12,5	ед.	2	0
ЭКГ-8у	ед.	1	0
ЭКГ-8ку	ед.	1	0
Бульдозер Т-20.01	ед.	3	0
Ж/д отвалы	3 тыс.м	5000	0
ЭШ-10/70	ед.	1	0
ЭШ-13/50	ед.	1	0
ЭКГ-10	ед.	1	0
Бульдозерные отвалы	3 тыс.м	15000	25000

Воздействие промышленного предприятия на окружающую среду рассмотрено для двух периодов:

- стабильный период после выхода на проектную мощность (2014 г.).
- период эксплуатации (2018 г.), характеризуется наибольшей нагрузкой на окружающую среду за весь период отработки до 2028 г. В этом году

предполагается произвести полный переход с ж.д. транспорта на автотранспорт. Начиная с 2019 года, предусмотрено снижение мощности предприятия.

Предлагаемые периоды характеризуются наибольшей нагрузкой на окружающую среду за весь период отработки месторождения рассматриваемый в данной проектной документации. Это связано, как с изменением объемов добычных и вскрышных работ, так и с периодической заменой, отработавшего нормативный срок службы, горнотранспортного оборудования на новое[1].

2.1 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта

Промышленное освоение территории связано с антропогенным загрязнением воздушной среды. Рассеивание, трансформация и оседание примесей в атмосфере существенно зависят от особенностей климата территории. Известно, что способность атмосферы к самоочищению обусловлена совокупностью сочетаний повторяемости штилей и малых скоростей ветра, туманов и высокой влажности воздуха, температурных инверсий, формирующих застойные явления, и повторяемости осадков, повышенных скоростей ветра, вымывающих и рассеивающих примеси [1].

Основную нагрузку на атмосферный воздух рассматриваемой местности будет оказывать ведение горных работ на разрезах «Черногорский» и «Степной»: буровзрывные работы, добычные работы, транспортировка горной массы, выбросы от двигателей внутреннего сгорания карьерной техники и др.

Жилые зоны находятся на отдаленном расстоянии от объекта. Ближайшая жилая зона - д. Курганная, расположена на расстоянии около 2200 м севернее границы земельного отвода. Село Солнечное расположено на юго-востоке от объекта, на расстоянии 7000 м от границ ведения горных работ. Деревня Заря расположена с востока от объекта на расстоянии около 5000 м[1].

Фоновое загрязнение атмосферного воздуха в ближайших населенных пунктах обусловлено, в основном, жизнедеятельностью жителей

(автотранспорт, топка дровяных печей ит.д.). Численность населенных пунктов составляет: д. Курганная - 341 человек, с. Солнечное - 1096 человек, д. Заря очень малочисленна. В соответствии с временными рекомендациями «Фоновые концентрации для городов и поселков, где отсутствуют наблюдения за загрязнением атмосферы на период 2009-2015 гг.», утвержденными Росгидрометом от 29.04.2009 г., фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе ближайших жилых зон составляют[1].

- диоксид серы - 0,011 мг/м³;
- оксид углерода - 1,8 мг/м ;
- диоксид азота - 0,056 мг/м ;
- взвешенные вещества (пыль) - 0,140 мг/м³.

В настоящее время разработан ряд показателей, позволяющих оценить как потенциал загрязнения, так и потенциал самоочищения атмосферы. По В.В. Крючкову (1973) предполагается, что при среднегодовой скорости ветра менее 3 м/с, повторяемости штилей 75-50% и сумме осадков за год менее 300 мм самоочищения атмосферы практически не происходит. Средняя способность атмосферы к самоочищению проявляется при скорости ветра 5-3 м/с, повторяемости штилей 50-30% и количестве осадков 450-300 мм в год, хорошая способность - при среднегодовой скорости ветра более 5 м/с, повторяемости штилей - 0-30% и годовой сумме осадков свыше 450 мм [20]. Следовательно, потенциал самоочищения рассматриваемой территории оценивается как очень низкий[1].

2.2 Характеристика уровня радиационного загрязнения в районе расположения объекта

В 2010 г. в Республике Хакасия радиационная обстановка по сравнению с предыдущими годами существенно не изменилась. Радиационных аварий и радиационных аномалий не установлено. В целом по Хакасии гамма-фон близок к уровню естественного. Выше фоновых значений мощность экспозиционной дозы гамма-излучения на местности не была зарегистрирована.

Радиационная обстановка на территории Республики Хакасия тесно связана с радиоактивностью горных пород. Так, древние породы протерозоя, в целом обладают сравнительно низкой радиоактивностью 6-10 мкр/ч, реже - 20 мкр/ч, имеют широкое распространение на юге республики. В центральной части Хакасии проявляются многочисленные радиометрические аномалии интенсивностью 6-300 мкр/ч, размеры которых доходят до нескольких десятков квадратных метров[1].

Основным источником радиоактивного загрязнения приземной атмосферы в настоящее время является поднимаемая в воздух под действием ветра почвенная пыль, насыщенная радиоактивными долгоживущими веществами (стронцием-90 и цезием-137), выпавшими на подстилающую поверхность в результате самоочищения атмосферы.

Кроме того, в приземную атмосферу постоянно поступали естественные радионуклиды, образующиеся под воздействием космических лучей в воздухе стратосферного резервуара, наибольшее влияние из которых на радиоактивное загрязнение приземного воздуха оказывал бериллий-7.

Результаты многочисленных наблюдений указывают на то, что радиологическая обстановка в Республике Хакасия является стабильной. Многолетние исследования показывают, что содержание радионуклидов в почвах республики не выходит за пределы глобальных выпадений и характеризуется ниже общероссийских, кроме содержания изотопа калия-40, это зависит от химического состава почвы[1].

2.3 Характеристика источников выброса загрязняющих веществ в атмосферу от объекта.

В процессе деятельности угледобывающего предприятия в атмосферу от ряда источников выделяются загрязняющие вещества: пыль неорганическая, оксиды азота, углерода, серы. Интенсивность их выделения зависит от свойств и состояния горных пород, климатических и погодных условий, техники и

технологии разработки, эффективности применения способов подавления пыли и вредных газов.

Все технологические операции предприятия организованы для целей добычи угля открытым способом и его переработке на обогатительной фабрике.

По месту расположения источники пылегазовыделения разделяются на внешние и внутренние. Внешние источники располагаются за пределами верхнего контура разреза. К ним относятся обогатительная фабрика, котельная, мастерские, склады угля, склад ГСМ.

Внутренние источники выделения загрязняющих веществ располагаются в пределах контура разреза. К внутренним источникам относятся буровые станки, выемочно-погрузочные машины, бульдозеры, взрывные работы, автомобильный транспорт, внутренние отвалы[1].

Горные работы (внутренние источники). Воздействие на атмосферный воздух территории объекта будут оказывать следующие источники загрязнения:

1. Взрывные работы. Во время взрывов в атмосферу выделяется пыль неорганическая 20- 70 % SiO_2 , диоксиды азота, углерода оксид. Взрывные работы относятся к залповым выбросам загрязняющих веществ в атмосферу.

2. Бурение скважин. Буровой станок СБР-160 предусматривается для бурения угля. Станок шарошечного бурения СБШ-250 - для бурения крепких коренных пород. При бурении выделяется пыль неорганическая (код 2908) 20 - 70 % SiO_2 .

3. Выемочно - погрузочные работы на добычных работах производятся экскаваторами ЭКГ-5А; ЭКГ-8И и погрузчиками KomatsuWA-900 и KomatsuWA-800, в атмосферу выделяется пыль угольная (пыль неорганическая < 20 % SiO_2). Выемочно - погрузочные работы на вскрышных работах, а так же на отвалах производятся экскаваторами ЭШ-20/90; ЭШ-10/70; ЭШ-11/70; ЭШ-13/50; САТ-7395; ЭКГ-12,5; ЭКГ-8у; ЭКГ-8ку; ЭКГ-10 и погрузчиками KomatsuWA-900; KomatsuWA-800, в атмосферу выделяется пыль породная (пыль неорганическая 20- 70 % SiO_2).

4. Пыление при движении автосамосвалов БелАЗ-7530, БелАЗ-7513 и Terex TR-100 по дорогам в карьере. В атмосферу выделяется пыль неорганическая 20 -70 % SiO_2 .

5. Пыление при транспортировании горной массы. Транспортирование осуществляется как автосамосвалами, так и железнодорожным транспортом, происходит сдувание частиц угольной пыли и породной пыли с поверхности транспортируемого материала. В атмосферу выделяется пыль неорганическая 20 -70 % SiO_2 , а так же пыль неорганическая $< 20\%$ SiO_2 .

6. Пыление при работах бульдозеров в забое. При работе бульдозеров в забое в атмосферу выделяется пыль неорганическая 20 -70 % SiO_2 (работа на вскрыше), а так же пыль неорганическая $< 20\%$ SiO_2 (работа на добыче).

7. Породные отвалы. При формировании бульдозерами (Т-35.01) и сдувании с поверхности отвалов выделяется пыль неорганическая 20 -70 % SiO_2 .

8. При разгрузке автосамосвалов, а так же разгрузке думпкаров (ж/д транспорт) на отвалах, происходит переход во взвешенное состояние мелких пылевидных частиц и попадание в окружающую среду (пыль неорганическая 20 -70 % SiO_2).

9. При движении и работе горно-транспортного оборудования (автосамосвалы, дизельные буровые станки, бульдозеры, тепловозы ТЭМ-7) на разрезе в атмосферу выделяются загрязняющие вещества (оксид углерода, оксиды азота, углеводороды и сажа) от двигателей внутреннего сгорания.

10. Склады угля. Пыление при сдувании с поверхности частиц угольной пыли. В атмосферу выделяется пыль неорганическая $< 20\%$ SiO_2 [1].

Вспомогательные объекты и объекты инфраструктуры предприятия (внешние источники).

-на обогатительной фабрике при работе технологического оборудования выделяется пыль неорганическая $< 20\%$ SiO_2 .

-котельная на разрезе является источником выбросов золы, оксидов азота, оксида углерода, сернистого ангидрида, бенз(а)пирена;

-при работе кузнечных горнов выделяются окислы азота, оксид углерода, сернистый ангидрид, зола;

-при работе аккумуляторной выделяется аэрозоль серной кислоты;

-на сварочных постах при сварке металла выделяются: железа оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая, фтористый водород, фториды, азота диоксид, углерода оксид;

-при работе медницкой выделяются свинец и его неорганические соединения, оксиды олова;

-склад ГСМ и АЗС, при эксплуатации резервуарного парка в атмосферу выделяются углеводороды.

На горных работах все источники загрязнений нестационарные и неорганизованные. На объектах инфраструктуры предприятия в основном все источники организованные[1].

2.4 Обзор и анализ ранее проведенных исследований

Программой мониторинга предприятия ООО «СУЭК-Хакасия» разрез «Черногорский» предусмотрен отбор проб атмосферного воздуха с целью определения влияния выбросов загрязняющих веществ от деятельности угледобывающего предприятия на загрязнение атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны, в точке наиболее приближенной к жилой зоне. Отбор проб производится аккредитованной лабораторией «Центра лабораторного анализа и технических измерений по Республике Хакасия». Также предприятие производит замеры физического воздействия на границе СЗЗ (шумовое воздействие) [1].

Таблица 7 - Результаты анализов проб атмосферного воздуха на границе СЗЗ разреза «Черногорский» [1].

Дата протокола отбора проб	Место отбора проб	Загрязняющие вещества, мг/м ³							
		Диоксид азота	Оксид азота	Взвешенные вещества	Сернистый ангидрид	Оксид углерода	Сероводород	Формальдегид	Бенз(а)пирен мкг/м ³
Норма мг/м ³	ПДКм.р.	0,2	0,4	0,5	0,5	5	0,008	0,035	0,001
22.04.2011	т. 1	<0,02	0,074±0,018	<0,26	<0,004	0,45±0,75	<0,004	-	<0,0005
01.07.2011	т. 1	<0,02	<0,016	<0,26	<0,004	0,079±0,75	<0,004	<0,01	<0,0005
11.08.2011	т. 1	<0,02	0,395±0,099	<0,26	<0,004	4,7±0,912	<0,004	<0,01	<0,0005
09.09.2011	т. 1	<0,02	<0,016	<0,26	0,0341±0,00851	2,33±0,75	<0,004	<0,01	<0,0005
30.09.2011	т. 1	<0,02	<0,016	<0,26	<0,05	0,15±0,75	<0,004	<0,01	<0,0005
24.11.2011	т. 1	0,217±0,054	<0,016	0,3045±0,0761	0,1931±0,048	0,13±0,75	<0,004	<0,01	<0,0005
19.12.2011	т. 1	0,0822±0,0205	<0,016	<0,26	<0,004	0,81±0,75	<0,004	<0,01	0,0014±0,0003
21.12.2011	т. 1	0,1504±0,037	0,2429±0,0607	<0,26	0,0954±0,0238	1,58±0,75	<0,004	0,035±0,008	0,00077±0,0001
03.02.2012	т. 1	0,1622±0,045	<0,016	<0,26	<0,004	0,3±0,75	<0,004	0,028±0,007	0,0009±0,0002
29.02.2012	т. 1	0,221±0,06	<0,016	<0,26	0,124±0,031	1,21±0,59	<0,004	0,027±0,006	0,0035±0,00087
27.03.2012	т. 1	0,0223±0,01	<0,016	<0,26	<0,004	0,66±0,75	<0,004	<0,01	<0,0005
08.06.2012	т. 1	<0,02	<0,016	<0,26	<0,05	0,98±0,75	<0,004	<0,01	<0,0005

Таблица 8-Результаты замеров по шуму на границе СЗЗ[1].

Дата протокола отбора проб	Место отбора проб	Шум, дБА	
		Уровень звука	Допустимое значение
28.07.2007	СЗЗ	35	45
23.06.2008	СЗЗ	35	45
19.03.2009	СЗЗ	35	45
11.06.2009	СЗЗ	34	45
13.08.2009	СЗЗ	36	45
23.10.2009	СЗЗ	33	45
23.10.2009	СЗЗ	37	45
	СЗЗ при взрыве	62	-

Можно отметить, что концентрации определяемых загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны предприятия не превышают предельно-допустимые концентрации согласно ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» [1].

Превышение предельно допустимых уровней шума на границе СЗЗ, согласно результатам замеров по шуму (таблица 8), не отмечается.

Анализ почв и грунтов на территории объекта с целью установления химического загрязнения осуществлялся ФГУ Государственной станцией агрохимической службы «Хакасская» (в ходе инженерно-экологических изысканий по данному объекту).

Превышения предельных концентраций выявлены по таким веществам, как: никель, медь, цинк и марганец. Превышение предельно допустимых концентраций связано с местом отбора проб. Места отбора проб расположены на внутрикарьерных дорогах, которые в свою очередь образованы на отвалах и подвержены постоянному воздействию транспортных средств карьера.

По критериям оценки степени загрязнения почвы неорганическими веществами исследуемые почвы относятся к очень сильно загрязненным и к сильнозагрязненным [1].

В отчете об инженерно-экологических изысканиях по данному объекту по значениям ПДК был произведен расчет суммарного показателя химического загрязнения (Z_c). По результатам расчета сделан вывод, что пробы относятся к «допустимой» категории загрязнения (Z_c меньше 16).

Экологическая лаборатория ООО «СУЭК-Хакасия» разреза «Черногорский» ежемесячно осуществляет радиационный контроль угольных пластов. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения варьирует в незначительных пределах от 8,9 мкР/ч до 15,7 мкР/ч, что не превышает норм, установленных санитарными правилами, СП 2.6.1.2523-09, «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)». Среднее значение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения составляет 11,6 мкР/ч.

Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения не превышает норм, установленных санитарными правилами, СП 2.6.1.2523-09, «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» [1].

Замеры радиационной обстановки земельного участка осуществлялись в ходе инженерно-экологических изысканий, проводимых ОАО Хакасский трест инженерно-строительных изысканий ОАО «ХакасТИСИЗ», 2012 г. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения варьирует в незначительных пределах от 10,5 мкР/ч до 15,0 мкР/ч, что не превышает норм, установленных санитарными правилами, СП 2.6.1.2523-09, «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» [1].

3 Изучения вещественного состава продуктов сжигания углей Черногорского угольного разреза методом рентгеноструктурного анализа

В настоящее время, результативность работы некоторых отраслей промышленности рекомендуется оценивать отношением объема образуемых техногенных отходов и массой основного продукта. Преимущественно неблагоприятными, являются предприятия топливно-энергетического комплекса, являющиеся источниками массированных атмосферных выбросов.

Работами Пантелеева В.П., Шпирта М.Я., Мелентьева В.А., Иткина Ю.В., Рубана В.А., Юровского А.З. доказано, что золы углей представляют собой сырье богатое оксидами алюминия (15- 25%), железа (6-15%), кремния (40-60%), а так же содержащее, в виде микродобавок около 50 элементов периодической системы. По сложности и многокомпонентности вещественного состава, отходы котельных соответствуют техногенным месторождениям, которые возможно перерабатывать известными обогатительными методами, с извлечением ценных компонентов и использованием полученных продуктов для нужд народного хозяйства. Разработка данного техногенного месторождения может иметь экономический эффект поскольку:

- отсутствует необходимость создания и развития инфраструктуры горного предприятия, так как решены вопросы подвода электроэнергии, воды и существует транспортная развязка;

- полезные компоненты находятся в измельченном состоянии на поверхности земли;

- возможна организация селективной выемки золошлакового материала обогащенного минералами черных, редких и цветных металлов, сосредоточенных в различных зонах намыва;

- продукты, полученные при переработки золошлака несомненно найдут применение и расширят ресурсный потенциал республики Хакасия.

Основная проблема освоения техногенных отходов котельной - отсутствие перспективных технологий, позволяющих безотходно их перерабатывать.

Целью данной работы является изучение вещественного состава золы - уноса, котельной расположенной на Черногорском угольном разрезе.

Объекты исследования. Твердые отходы котельной на разрезе – зола уноса, взятая из выносных циклонов стационарных котлов [79].

3.1 Методы лабораторных исследований

Для исследования качественного и количественного состава вещества применим рентгеноструктурный анализ.

Методы рентгеноструктурного анализа широко используются для исследования атомной структуры вещества. Современная диагностика органических, неорганических веществ и минеральных образований невозможна без применения рентгеноструктурного анализа.

Изучение материала

1.Подготовка образцов к исследованиям. Образец измельчается до пудры в ступке, которая протирается спиртом до и после истирания. Истолченным образцом заполняется кювета из кварцевого стекла. Подготовленная проба устанавливается в соответствующую приставку.

2.Работа на установке D2 PHASER и получение дифрактограмм исследуемого вещества.

3.Расшифровка дифрактограммы проводится в программе EVA в соответствии с инструкцией по работе

Анализ проводился на кафедре геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета на рентгеновском дифрактометре Bruker D2 Phaser.

Рентгеноструктурный анализ позволяет проводить более детальные исследования проб, определять их состав, благодаря чему можно предположить

причины и источники содержания различных химических элементов, но при этом определяются только главные (породообразующие) минералы.

3.2 Минеральный состав золы уноса

Характеристика углей черногорского угольного разреза

Угли Черногорского месторождения по генетической классификации относятся к каменным гумусовым углям. По данным макроскопического исследования угли характеризуются неоднородным составом вследствие частого переслаивания полублестящих, блестящих, полуматовых и матовых разностей. Во всех пластах угля на полях 20-26 преобладают полублестящие угли (фюзинито-витрениты).[2]

Средний элементный состав углей приведен в таблице 9.

Таблица 9.- Средний элементный состав углей [5]

Содержание элементов, %			
С	Н	N	О
79,2	5,4	2,3	13,1

По основным показателям уголь Черногорского месторождения соответствует существующим требованиям. Однако, содержание минеральных примесей размером более 25 мкм составляет до 70% от всех минеральных примесей, добываемых совместно с углем. Поэтому, уголь Черногорского месторождения требует обогащения.

Токсичных веществ в углях минусинского угольного бассейна не обнаружено.

Результаты рентгеноструктурного анализа

По данным рентгеноструктурного анализа с последующей расшифровкой дифрактограм с использованием ПО Diffrac.eve установлено, что пробы золы, отобранные с выносных циклонов стационарных котлов, полностью представлены кристаллическими фазами. Минеральный состав всех проб

представлен кварцем (48,4-63,5%), муллитом (7,3-25,7%), альбитом (7-7,8%) и плагиоклазом(19-21,5%).(Рисунок 4-6)

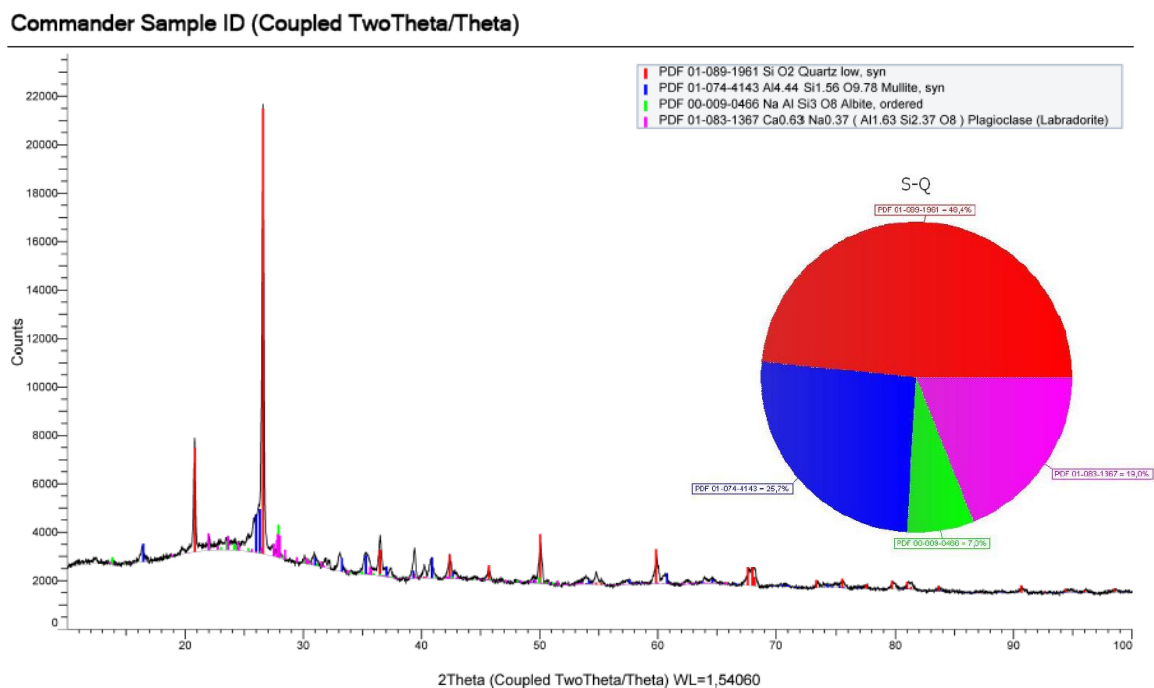


Рисунок 4 - Дифрактограмма золы из котельной Черногорского угольного разреза с выносных циклонов стационарных котлов. (1 циклон)

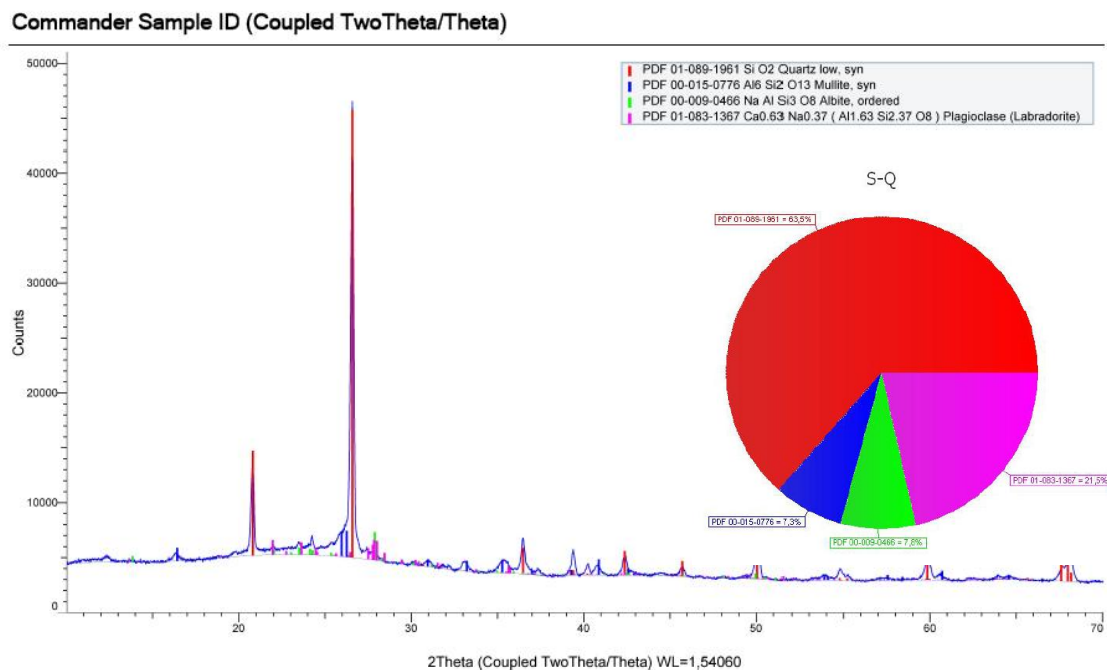


Рисунок 5 - Дифрактограмма золы из котельной Черногорского угольного разреза с выносных циклонов стационарных котлов. (2циклон)

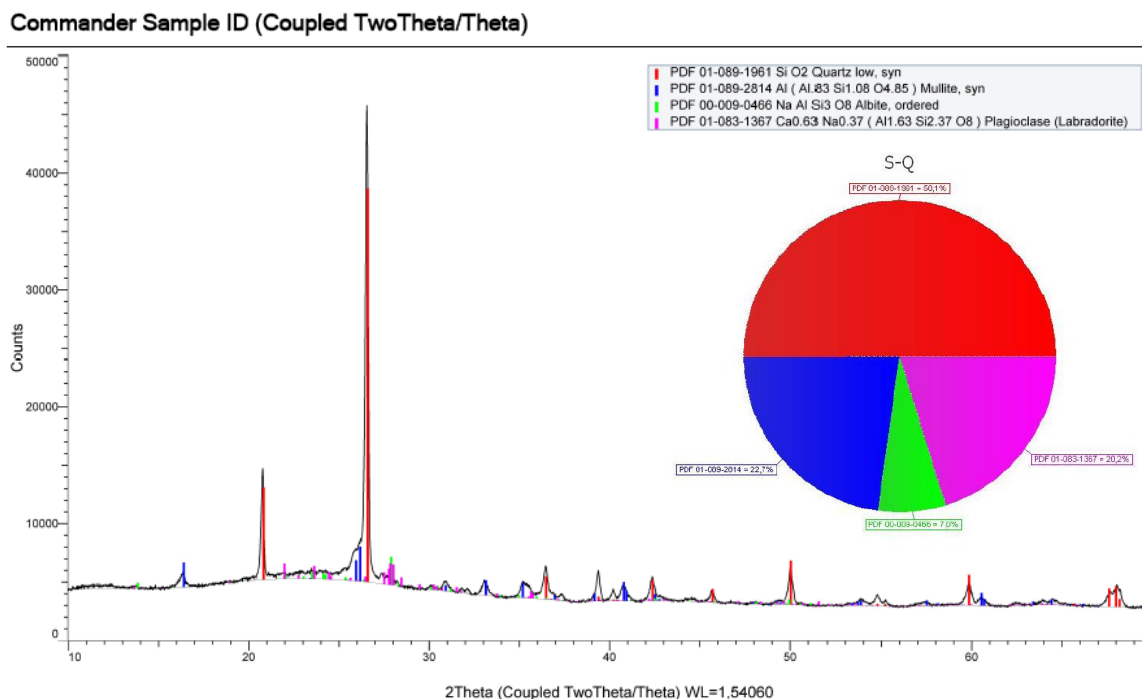


Рисунок 6 - Дифрактограмма золы из котельной Черногорского угольного разреза с выносных циклонов стационарных котлов.) (3 циклон)

3.3. Условия образования

В период горения измельчённого угля на котельной в высокотемпературных котлах летучие вещества и уголь сгорают, но некоторые минеральные включения в угле: глины, кварц и шпат, расплавляются. Жидкая субстанция быстро переходит в низкотемпературные зоны, там она густеет в виде сферических частиц. Некоторое количество химических элементов осаждается с образованием шлака, но подавляющее большинство его транспортируется с потоком отходящих газов и именуется золой-уносом. Далее зола удаляется из газа электрофильтрами и циклонами.

В данном случае с отходящими газами, основными составляющими минерального вещества в циклонах являются: кварц, мулит, альбит, плагиоклаз.

Зола-унос разделяется на два вида по минералогическому составу, отличающимися друг от друга содержанием кальция.

Первый вид золы-уноса (зола представленная на анализируемых пробах, т.к. содержание СаО на рентгеноструктурном анализе не обнаружено или оксид кальция присутствует в очень малом количестве менее 5%), вмещающая обычно менее 5 % аналитически определяемого оксида кальция СаО, является в основном продуктом сжигания антрацита и битуминозных углей. Ко второму виду относится зола-унос, содержащая обычно 15—35 % аналитически определяемого СаО. Она представляет собой продукт сжигания бурого угля и низкобиту минозных углей [81].

Низкокальцевая зола-унос состоит в основном из алюмо-силикатного стекла из-за высокого содержания кремнезема и глинозема. В котле, наблюдается неоднородное и медленное охлаждение огромных объемов расплавленного стекла, осуществляется кристаллизация алюмосиликатов, а именно силлиманита $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ и муллита $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ в виде тонких игольчатых кристаллов внутри стеклянных сфер. Это частичное расстеклование стекла в низкокальцевой золе-уносе объясняется присутствием кристаллических алюмосиликатов, которые относительно нереакционноспособны [81].

Наименование пластов используемых для топки котельной неизвестно, но используя результаты исследований за 2008г. (Таблица 5), можно предположить, что для топки котельной берутся угли всех пластов, кроме «Гигант-2». Содержание кварца в данном пласте не встретилось в проанализированных мною пробах. Также можно исключить пласт «Мощный», так как содержания СаО в нём превышает 5%.

Таблица 10 -Химический состав золы [2]

Наименование пластов	Содержание компонентов, %						Температура плавления золы, °С
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	
Великан-1	52,4	5,3	35,0	3,1	2,2	1,2	1350-1500
Великан-2	47,0	9,1	31,9	4,4	3,1	2,2	1275-1500
Безымянный	64,7	2,9	28,5	2,7	1,7	0,3	-
Мощный	46,3	8,1	32,5	7,2	2,0	1,7	1350-1500
Гигант-1	46,8	11,8	31,3	2,7	3,2	1,0	1325-1500
Гигант-2	9,2	21,4	25,0	6,8	3,1	4,5	1300-1500
Среднее	49,3	8,7	31,2	4,7	2,3	1,6	1300-1500

Результаты рентгеноструктурного анализа показали, что пробы золы, отобранные с выносных циклонов стационарных котлов, полностью представлены кристаллическими фазами. Минеральный состав всех проб представлен кварцем (48,4-63,5%), муллитом (7,3-25,7%), альбитом (7-7,8%) и плагиоклазом (19-21,5%). Зола унос представлена первым видом. Содержание CaO присутствует в очень малом количестве менее 5%. Токсичных веществ в углях минусинского угольного бассейна не обнаружено. Наименование пластов используемых для топки котельной: Великан-1, Великан-2, Безымянный, Гигант-1(Черногорская свита).

4 Методика и организация работ

4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга

Многоотраслевой характер и сложность технологических особенностей углеперерабатывающей отрасли, значительные масштабы занятых территорий, интенсивная отработка запасов, сложность и многообразие форм отклика природной среды на данный вид антропогенного воздействия создают определенные трудности в решении проблемы, связанной с изучением загрязнения и охраной окружающей среды в этих районах [17]. По результатам исследований, проводимых по данному проекту, возможна оценка состояния всех компонентов природной среды на лицензируемой территории Черногорского угольного разреза.

Специфика воздействия объектов угольной промышленности на природную среду требует разработки специальных подходов к реализации наблюдения за качеством компонентов природной среды, в частности, с учетом преимущественно неорганизованного поступления загрязняющих веществ с территории разреза, нередко применяемого в этой отрасли, как сброс загрязненных сточных вод в понижения на местности, высокой вероятности аварийных ситуаций в различных звеньях технологической цепи и т.д.

Геоэкологический мониторинг позволит охарактеризовать комплексное состояние компонентов природных сред, так как исследуется весь комплекс природных сред, а так же исследования проводятся не на ключевых участках, а в зоне влияния промышленных объектов.

Вследствие этого, необходимо проведение геоэкологического мониторинга. В проекте должны быть отражены масштабы и виды воздействия на все компоненты окружающей среды.

4.2. Геоэкологические задачи

Геоэкологические задачи:

1. Выявить источники загрязнения и геоэкологические проблемы на изучаемой территории;
2. Обосновать необходимость организации геоэкологического мониторинга компонентов природной среды;
3. Оценить состояние природной среды по комплексу оценочных показателей состояния поверхностных вод, почв, атмосферного воздуха, растительности.
4. Обозначить основные направления и способы уменьшения негативного воздействия на них.

Этапы исследований:

- Подготовительный
- Полевой
- Организация и ликвидация полевых работ
- Лабораторно-аналитические исследования
- Камеральный

4.3. Организация проведения работ

Геоэкологический мониторинг на лицензируемой территории угольного разреза рассчитан на 5 лет (с 01.01.2017 по 01.01.2022 гг). Весь процесс работ подразделяется на несколько этапов: подготовительные работы, маршрутные наблюдения, полевые работы, ликвидация полевых работ, лабораторные исследования, камеральные работы.

На первом этапе работ будут поставлены основные задачи исследований, проведен сбор, обработку и анализ фондовых материалов и данных о состоянии компонентов природной среды, опубликованных работ, предварительное выполнение картографических работ с нанесением техногенных объектов промысла и природно-географических и ландшафтных особенностей

размещения месторождения с использованием топографических карт, аэрофото- и спутниковых снимков; определение ключевых участков и предварительных мест пробоотбора; оценку антропогенной нагрузки.

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 потенциальных источников загрязнения с указанием его предполагаемых причин и характера;
- выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков загрязнения (пятен мазута, химикатов, нефтепродуктов, несанкционированных свалок пищевых и бытовых отходов, источников резкого химического запаха, и т.п.).

Для полевых работ будет создан эколого-геохимический отряд, который затем в послеполевой период будет заниматься камеральной обработкой, а также будет приобретено и подготовлено к работе необходимое оборудование и снаряжение, в соответствии с проектом геоэкологических исследований. Перед началом работ весь персонал пройдет медкомиссию и инструктаж по технике безопасности.

Организация работ будет проводиться в течение недели, в это время проводится закупка необходимого оборудования.

Во время полевого периода выполняется опробование атмосферного воздуха, снежного покрова, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова, донных отложений, растительности.

Приборы и оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследований должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии. Использованные для исследования проб химические вещества, должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться в специальной аналитической аккредитованной лаборатории разреза «Черногорский», а внешний контроль анализов будет произведён в лаборатории г. Минусинска.

Камеральные работы будут проводиться для общего сбора информации по всем видам опробования. На данном этапе проводится регистрация и оценка качества результатов анализа проб; выделение, интерпретация, оценка выявленных эколого-геохимических аномалий; выявление источников загрязнения; разработка рекомендаций проведения природоохранных мероприятий.

По окончанию полевых работ будет проведён анализ полученных данных, построены карты техногенной нагрузки и геоэкологических исследований.

Результатом проведённых работ является отчет с различными графическими приложениями.

Согласно сборнику сметных норм ССН [41], необходимы следующие условия для проведения полевых работ:

- температура воздуха на открытом рабочем месте + 5 до +30 °С;
- абсолютная высота местности до 1,5 км;
- крутизна склоновых поверхностей при передвижении пешком до 35°;
- пешие передвижения по сухим твердым грунтам с грузом до 30 кг;
- скорость ветра до 14 м/с.

Категорийность территории по природно-техногенным условиям представлена в таблице 11.

Таблица 11 - Категорийность территории по природно-техногенным условиям [41]

Категорийность	Категория	Характеристика категории
Тип источников техногенного воздействия	8 тип	промышленный
Категория проходимости местности при пеших переходах производственных групп в процессе полевых работ	4 категория	Примечание: при пешем передвижении по застроенным территориям (города, деревни, посёлки и т.п.) категория проходимости приравнивается к 1. Равнины (равнинный и холмистый рельеф). Водоразделы плоские и плосковолнистые или увалистые и склоны крутизной до 5 ⁰ : открытые с рыхлым снежным покровом более 40 до 60 см; заболоченные или заняты болотами травяными, моховыми или кустарничковыми с ровной поверхностью; поросшие лесом средней густоты или редким с кустарником средней густоты. Солончаки: корковые в сухое время, луговые Сухие дельты: обнажённые суглинистые с редким кустарником; открытые задернованные с низким травостоем
Категория разрабатываемости рыхлых горных пород (ручные работы)	2 категория	Почвенно-растительный слой и торф с древесными корнями толщиной до 30 мм или примесью щебня, гравия и гальки до 10%; песок, супесь и суглинок с примесью щебня до 30%; глина и лесс мягкие с примесью щебня, гравия и гальки до 10%, солончак и солонец мягкие
Категория объектов хозяйственного использования по степени их влияния на загрязнение подземных вод	3 категория	Горнодобывающие, промышленные и городские объекты
Категория территорий по степени хозяйственного освоения	3 категория	Интенсивно освоенные территории; количество потенциальных источников загрязнения, бесхозных, дефектных, аварийных, водоотборных скважин, каптированных родников и т.п. более 10 на 10 км ²
Категория техногенных объектов, являющихся источниками загрязнения подземных вод, по сложности их обследования	4 категория	Химические, металлургические, горнодобывающие и др., предприятия, АЭС, места хранения отходов, представленные крупными полями фильтрации, хвостохранилищами, полигоны ТБ и промотходов. Площадь обследования – более 5 км ² – до 40 км ²
Категория территории по степени инженерно-геологической изученности	2 категория	Имеется в наличии инженерно-геологическая карта масштаба 1:500000 или более крупного
Категория сложности полётов при проведении аэрогамма-спектрометрической съёмки в зависимости от типа местности	1 категория	Равнинная и всхолмленная местность вне территорий больших городов, их пригородов, курортных зон, с превышениями до 140 на расстоянии 1 км и углами склонов до 6 ⁰ .

4.4 Методы и виды исследований

Атмогеохимические исследования – предназначены для изучения снегового покрова и атмосферного воздуха, пылевой нагрузки на территории исследуемой территории.

Пылеаэрозольные выпадения анализируются путем отбора проб снега. Снеговой покров является отличной депонирующей средой. В снеге фиксируются частицы как природного, так и техногенного происхождения от различных источников загрязнения. Работы по отбору проб снега производятся обычно в конце зимы на профилях, ориентированных по направлению розы ветров, а также вкост ее простираания.

Литогеохимические исследования позволят детально изучить почвенные разрезы, химический и минеральный состав почв, различных новообразований, подвижных и валовых форм большого числа макро- и микрокомпонентов, радионуклидов и их изотопов, а также фосфора, калия, азота, гумуса и других показателей. Почва – долговременная депонирующая среда, которая является базовым компонентом биосферы, её важнейшим природным ресурсом. Она защищает сопредельные среды от загрязнения, обеспечивает нормальное функционирование естественных биогеоценозов, регулирует интенсивность биосферных процессов.

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

Биогеохимические исследования заключаются в наблюдении за изменениями и отклонениями в морфологии растений. Объектом наблюдения может являться как какой-то один вид, так и несколько. 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 фазам развития растений. Введение поправок на вегетационные колебания содержаний элементов нецелесообразно, так как представляет собой трудоемкую и мало точную работу. Если требуется зимнее опробование, его проводят после наступления устойчивых морозов и до начала весенних оттепелей.

Гидролитогеохимическое опробование. Донные отложения имеют свою особенность, которая выражается как характером самих отложений, так и источниками самих загрязнений. Донные отложения могут иметь высокую сорбционную способность в случае наличия глинистых отложений. Постоянное присутствие (медленное перемещение) глинистых отложений в руслах рек может дать основание для суждения о долговременной динамике загрязнений, о чем снежный покров сказать не может.

Геофизические исследования предназначены для определения мощности экспозиционной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения; определение содержания естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ): U^{238} , Th^{232} и K^{40} в почво-грунтах; для выявления, учёта, оценки состояния и прогнозирования развития опасных проявлений: обвалов, просадок, оползней.

5 Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ

5.1 Подготовительный этап

На стадии подготовительного периода составляется геоэкологическое задание. Так же этот этап включает также в себя сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам. Заключение договора с субподрядной организацией на проведение полевых исследований. В качестве субподряда выбирается организация, имеющая право на проведения указанных работ и аккредитованную лабораторию для проведения лабораторно-аналитических исследований. Организация работ проводится в течение месяца, в это время проводится поиск объектов – аналогов, функционирующих в сходных природных условиях; экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок. Производится сбор справок о поверках оборудования лабораторий, делаются запросы в разные структурные организации о фоновых концентрациях загрязняющих веществ, объектов историко-культурного наследия, а так же особо охраняемых территорий или участков на исследуемом лицензионном участке месторождения.

Организация работ проводится в течение месяца, в это время проводится закупка необходимого оборудования: ДРГ.3-01, РКП–305, мультигазовый монитор, газоанализатор УГ-2, фильтры, пакеты полиэтиленовые, пробоотборные устройства ПЭ – 11, ПЭ-12, пластиковые бутылки, стеклянные бутылки, этикетки, каски, сапоги резиновые, термометр, ножи, лопатка стальная, лопата пластмассовая, лопата штыковая, журналы регистрационные разные, компас, сито, аптечка походная, при необходимости кислоты для подкисления воды.

Для полевых работ необходимо создать геологический отряд и камеральную группу.

Геологический отряд: для литогеохимического, гидрогеохимического, гидролитогеохимического, биогеохимического и атмогеохимического методов (работы по пылевым выпадениям из атмосферы путем изучения снежного покрова)– геоэколог, рабочие на геолого-съёмочных работах третьего и второго разрядов;

Атмогеохимический метод (работы по аэрозолям в атмосферном воздухе) – техник – геоэколог, рабочий на геолого-съёмочных и поисковых работах третьего разряда. Для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из двух человек: геоэколога и рабочего 2–го разряда.

По окончании полевых работ производится укомплектовка полевого оборудования и его вывоз. Все компоненты природной среды, которые подвергались исследованию, необходимо привести в первоначальный вид. Материалы опробования укладываются в ящики и коробки, затем вывозятся в специальные помещения.

Перед полевыми выездами производится инструктаж по технике безопасности всех сотрудников. После прохождения инструктажа каждый член рабочей группы должен иметь сертификат о прохождении инструктажа.

На основании обработки ранее известных данных планируются наземные маршруты с учетом расположения выявленных источников техногенных воздействий. Составляется проект геоэкологического мониторинга (в частности, составляется карта пробоотбора, планировка полевых маршрутов).

Полнота подборки и изучения материалов по району исследований обеспечивает полноценность общих результатов геоэкологических работ [36].

5.2 Полевой период

Полевые работы могут проводиться параллельно остальным этапам.

Маршрутные геоэкологические обследования выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов окружающей природной среды.

Полевой период следует сопровождать полевым дешифрованием, включающим уточнение результатов дешифрования; выполняется опробование компонентов природной среды.

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

Цель полевых работ – своевременность получения сведения о составе и свойствах испытуемых объектов в природных и техногенных условиях. Маршрутное геоэкологическое обследование застроенных территорий должно включать:

- обход территории и потенциальных источников загрязнения с указанием его предполагаемых причин и характера;
- выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков загрязнения (пятен мазута, химикатов, нефтепродуктов, несанкционированных свалок пищевых и бытовых отходов, источников резкого химического запаха, и т.п.);
- маршрутное описание ландшафтных условий, почвенных разрезов и т.д.

Во время проведения полевого периода проводится отбор проб компонентов природной среды.

Отбор проб атмосферного воздуха и снегового покрова

Воздух для определения газового состава отбирается мультигазовым монитором РЗ 02 и затем анализируется универсальным переносным газоанализатором ГАНК - 4. Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Отбор проб воздуха проводят на высоте 1,5 м от поверхности земли с наветренной стороны. 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. Схема обработки проб представлена в методическом пособии. Проба воздуха анализируется в соответствии с ГОСТ 17.2.1.04-77, ГОСТ 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.4.02-81, ГОСТ 17.2.6.01-86 [54-57].

Все работы выполняются с учётом методических рекомендаций, приводимых в работах В.Н.Василенко, методических рекомендациях ИМГРЭ и руководстве по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89)[1, 24, 28]. Пробы для анализа атмосферного воздуха на определение пыли отбираются преимущественно в местах возможных загрязнений. Для характеристики фоновой запылённости воздуха должны использоваться результаты определений Росгидромета.

Отбор проб атмосферного воздуха в предполагаемой зоне влияния следует проводить 1 раз в квартал, снеговое опробование – 1 раз в год, в конце зимы (март) до начала интенсивного снеготаяния, так как к этому времени в снеговом покрове накапливается максимальное количество загрязняющих веществ.

Пункты отбора проб атмосферного воздуха будут установлены с учётом главенствующего направления ветра (западное, юго-западное). Каждый пост рекомендуется размещать на открытой, проветриваемой площадке таким образом, чтобы были исключены искажения результатов измерений посторонними объектами.

Для оценки состояния атмосферного воздуха на лицензируемой территории закладывается 16 пунктов отбора проб.

Для отбора проб атмосферного воздуха на территории СЗЗ используем векторную сеть наблюдения для котельной промплощадки; точечную – для остальной территории. Векторная сеть строится по главенствующему направлению ветру, максимальное распространение загрязняющих веществ характерно для 40 максимальных высот трубы котельных (высота трубы

составляет 35 м). По две точки ставится в крест основному вектору – каждая точка на расстоянии 700 метров в северо - восточном направлении. Фоновая точка отбора проб расположена в 23 км от объекта лицензирования, с северо-западной стороны, вблизи озера Улугколь.

Пункты отбора проб снежного покрова совпадают пунктами отбора атмосферного воздуха. Снеговое опробование проводят методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключением 5-ти см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время (в сутках) от начала снегостава до дня отбора пробы. Вес пробы – 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Опробование снега предполагает отдельный анализ снеговой воды и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осаждаемой на поверхность снежного покрова. Нерастворимая фаза выделяется путем фильтрации на беззольном фильтре; просушивается, просеивается для освобождения от посторонних примесей и взвешивается. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе.

Фоновая точка отбора проб атмосферного воздуха совмещена с фоновой точкой отбора проб почвенного, снежного покровов [22].

Общее количество проб атмосферного воздуха за 1 год – 61 шт.

Общее количество проб снега 16 шт.

Отбор проб почвенного покрова

Мониторинг почвенного покрова на территории Черногорского месторождения будет проводиться согласно РД 52.44.2-94 [30], методическим рекомендациям по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля [17], а также согласно ГОСТ 14.4.3.04-85 [50], с учетом требований к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых, на основе ранее проведенных исследований.

Для оценки состояния почвенного покрова на территории закладывается точечная сеть опробования. Всего на территории месторождения закладывается 11 пунктов отбора проб почв. Расположение пунктов отбора проб почвенного

покрова определяется с учетом главенствующего направления ветра (западное, юго-западное).

Фоновая точка отбора проб почвенного покрова совмещена с фоновой точкой отбора проб атмосферного воздуха и снегового покрова. Она располагается на территории, максимально удалённой от техногенных источников.

Точки отбора проб почвенного покрова частично совпадают с точками отбора проб снегового покрова и атмосферного воздуха.

Отбор проб почвенного покрова для химического анализа проводится 1 раз в год, осенью до начала сезона дождей (конец августа начало сентября) согласно ГОСТ 28168-89[64] Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.2.01-81, ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.1.02-83, ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.3.02-85, и соответствующей программой работ [59-63].

Для контроля загрязнения поверхностно распределяющихся веществ - нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. - точечные пробы (массой не менее 200 г каждая) отбирают с глубины 5-20 см (методом конверта – одна объединенная проба, состоящая из пяти точечных).

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения.

Точечные пробы почвы, предназначенные для определения летучих химических веществ, следует сразу поместить во флаконы или стеклянные банки с притертыми пробками, заполнив их полностью до пробки.

Образцы почв отбираются с помощью лопаты. Чтобы исключить возможность вторичного загрязнения, поверхность почвенного разреза или стенки прикопки следует зачистить ножом из полиэтилена (полистирола). На каждый почвенный образец заполняется сопроводительный талон, в котором регистрируются следующие данные: дата и место отбора, номер и географические координаты пробной площадки, глубина взятия и номер пробы [4].

Отбор проб поверхностных и подземных вод

Гидрогеохимические исследования проводятся внемасштабно.

Количество и расположение пунктов наблюдений за качеством поверхностных вод должны обеспечивать получение информации, необходимой для характеристики состояния водной среды исследуемой территории и миграции загрязнений.

Согласно РД 52.24.309-92 [23], выбор пунктов отбора проб должен удовлетворять следующим требованиям:

- пункты наблюдений должны обеспечивать возможность отбора проб в течение всего года;
- пункты наблюдений следует располагать с учетом влияния основных загрязнителей;
- сеть пунктов наблюдения должна охватывать по возможности все водные объекты, расположенные на территории месторождения.

Естественные поверхностные водотоки на площади поля разреза отсутствуют.

Размещение пунктов контроля, перечень контролируемых показателей периодичность проведения исследований определяются ГОСТ 1030-81 [65] и ГОСТ 17.1.3.07-82 [51].

Гидрогеохимические исследования осуществляется на озере Красная Сопка.

Подземные воды будут отбираться по наблюдательным скважинам существующей мониторинговой сети, всего будет отобрано 3 пробы.

Перечень контролируемых показателей в поверхностных водах определяется согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [51], СанПиН 2.1.5.980-00 [26] и составляется с учетом основных загрязняющих веществ, ранее проведенных исследований.

Отбор проб поверхностных вод проводится 4 раза в год согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [50]. Всего за год будет отобрано 5 проб поверхностных вод.

Общим требованиям, 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 [44, 46].

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. В качестве пробоотборников могут быть использованы стеклянные и пластиковые бутылки вместимостью от 0,5 до 2,0 дм³. При отборе проб пробоотборник погружают в воду таким образом, чтобы не поднять ил, осевший на дно, и не забрать плавающие на поверхности посторонние вещества. Если в качестве пробоотборника используют бутылки, то емкость заполняют водой до верха, оставляя небольшой пузырек воздуха под пробкой.

Для измерения температуры воды пробоотборник выдерживают 2-3 минуты на глубине отбора пробы для выравнивания температур.

При отборе проб воды для определения кислорода и гидрокарбонатов бутылку закрывают пробкой под водой, чтобы не допустить контакта пробы с атмосферным воздухом.

Пробы, предназначенные для определения нефтепродуктов, отбирают только в стеклянные бутылки. При этом пробы для определения содержания нефтепродуктов отбирают таким образом, чтобы пленочные нефтепродукты не попадали в сосуд.

Для других компонентов допускается использование полиэтиленовых емкостей. При отборе проб для определения ХПК, БПК₅ бутылку заполняют через опущенную до дна сифонную трубку полностью, не оставляя пузырьков воздуха.

Объем отбираемой пробы должен быть достаточным для последующего определения всех запланированных программой показателей. В среднем, общий объем пробы из одной точки отбора составляет 1,5 дм³.

Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, нанесением на топографическую карту пунктов отбора проб, составлением краткого описания, нанесенного на этикетку бутылки. Во время опробования поверхностных вод также проводят: 1) описание водоема (потока) и гидрогеологических условий участка; 2) измерение расхода воды; 3) определение физических свойств воды [4].

Гидрологические исследования представляют собой измерение уровня воды и визуальные наблюдения.

Согласно ГОСТ Р 51592-2000 [69] компоненты необходимо определять не дольше 3 суток после отбора, потому что пробы, доставленные позже, теряют свои свойства и анализ их делать бессмысленно, так как полученные результаты будут ненадежны. Если проба не была законсервирована, то определение производят в тот же день, но не позже чем через 12 ч. после отбора пробы [4].

Отбор проб донных отложений

Пробы донных отложений отбирают в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 [51] совместно с пробами воды. Одновременный отбор позволит провести сравнительный анализ содержания загрязняющих веществ в воде и донных отложениях.

Пробы донных отложений отбираются непосредственно ниже 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. Месторасположение пунктов отбора проб донных отложений совпадает с местами отбора поверхностных вод согласно ГОСТ 17.1.5.01-80 [52]. Будет установлено 6 точек наблюдения за состоянием донных отложений.

Пробы донных отложений отбираются один раз в год, в летнюю межень одновременно с отбором проб поверхностных вод по ГОСТ 17.1.5.01-80 [52]. Всего за год будет отобрано 2 пробы донных отложений.

Способ отбора проб зависит от определяемых в пробе показателей. Для определения нефтепродуктов пробы отбирают из поверхностного слоя донных отложений. Для определения содержания тяжелых металлов пробы отбирают по слоям донных отложений и объединяют в одну пробу (объединенная проба).

Для отбора проб применяют дночерпатель. Из пробоотборника сливают воду, пробу помещают в полиэтиленовый пакет, этикетируют. На этикетке указывают следующие сведения о пробе:

- порядковый номер пробы;
- наименование исследуемого водного объекта;
- дата отбора пробы (год, месяц, число и время);
- место нахождения пункта отбора пробы;
- глубина отбора от поверхности;
- наименование пробы (точечная, объединенная);
- должность, фамилия и подпись лица, отбиравшего пробу.

Показатели, изменяющиеся за небольшой промежуток времени (рН, удельная электропроводность), необходимо определять на месте отбора непосредственно после отбора пробы. Для определения остальных показателей донные отложения высушивают до воздушно-сухого состояния в хорошо вентилируемом помещении.

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

В связи с тем, что для определения физико-химических показателей в донных отложениях нет специальных руководящих документов, используют методы, предназначенные для анализа почв. При отборе донных отложений следует соблюдать требования безопасности. Места отбора проб должны быть оборудованы мостками для обеспечения безопасного подхода к воде и отбора проб.

Биогеохимические исследования

Биогеохимические исследования направлены на изучение элементного состава растительности на данной территории.

Важность оценки состояния природных популяций растений состоит в том, что 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 места. Удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования. Специфика растений как объекта исследования предъявляет определенные требования к выбору видов так, для характеристики достаточно больших территорий лучше использовать древесные растения. Все морфологические отклонения растений от нормы должны фиксироваться. Изменения обилия некоторых видов или родов растений может быть показателем об аномальном содержании некоторых элементов в почвах.

Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений. Исследования проводятся вне масштаба.. Точки отбора проб растительности располагаются на участках роста исследуемого вида кустарников – карагана карликовая. Количество точек опробования – 11. Фоновая точка отбора проб совпадает с фоновым отбором проб снега.

Исследуемый вид кустарники – карагана карликовая.

Геофизические методы

Радиационно-экологические исследования на территории месторождения включают:

- определение мощности экспозиционной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения;
- определение содержания естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ): U^{238} , Th^{232} и K^{40} в почво-грунтах;

Для выявления источников внешнего гамма-излучения проводят точечные измерения мощности эквивалентной дозы, используя поисковые радиометр-дозиметр СРП – 068/Н, а так же дозиметром гамма-излучения ДРГ – 01/Т1. Применяемая аппаратура проходит обязательные метрологические испытания, подтверждаемым свидетельством о поверке. Дозиметр используют для измерения МЭД внешнего гамма-излучения в контрольных точках. Измерения проводят на высоте 0.1 м над поверхностью почвы.

Гамма-спектрометр РКП-305М позволяет определить содержание ЕРН в почво-грунтах, строительных материалов. Измерения проводят путем установки блока детектирования в контрольной точке. В каждой контрольной точке проводятся не менее трех последовательных измерений. Привязку точек осуществляют с помощью GPS приемника. Измерения МЭД и содержания радионуклидов совпадают с точками отбора проб почв.

Экзогенные геологические процессы (ЭГП) – это процессы, вызывающие существенные изменения в поверхностной и приповерхностной частях земной коры. Мониторинг ЭГП предназначен для выявления, учёта, оценки состояния и прогнозирования развития опасных проявлений ЭГП [4]. Наиболее распространенными типами опасных геологических процессов (по ГОСТ 22.1.02-97 [64], ГОСТ Р 22.1.06-99 [67] и СНиП 22-02-2003 [37]) являются: обвалы, просадки, оползни.

Инженерно-экологическое обеспечение включает изучения опасных экзогенных геологических процессов на территории СЗЗ, а также визуальная

оценка устойчивости дамб искусственных гидротехнических сооружений (отстойников).

Наблюдения ведутся с помощью пеших маршрутов раз в год.

Оценивается площадная и относительная пораженность исследуемой территории как природными, так и инженерно-геологическими процессами с расчетом соответствующего коэффициента поражённости. В СНиП 2.01.15-90 [39] выделяются опасные процессы и приведена таблица для определения их активности. В данном нормативном документе предложено разделять наиболее развитые на данной территории экзогенные геологические процессы на несколько групп, различающихся воздействием на условия строительства, ресурсы территории и экологические последствия.

Места пунктов наблюдения были выбраны исходя из данных ранее проведенных исследований, проведенных на территории промплощадки.

Виды и объемы работ комплексного геоэкологического исследования представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Виды и объемы работ комплексного геоэкологического мониторинга

№ п/п	Виды исследований	Количество точек опробования/длина маршрута	Количество проб за 1 год
1.	Атмогеохимические исследования: Атмосферный воздух	16	61
	Снеговой покров	16	16
2	Гидрогеохимические исследования	2	5
4	Литогеохимические исследования	11	11
5	Биогеохимические исследования	11	11
7	Гидролитогеохимические исследования	3	3
8	Гамма-радиометрические измерения	11	11
9	Гамма-спектрометрические измерения	11	11
10	Маршруты по наблюдению за экзогенно-геологическими процессами	27,3 км	-
	Всего	552	888

Таблица 13 - План-график отбора проб на 1 год

Компонент	Сроки наблюдений (месяцы года)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Атмосферный воздух	+			+			+			+		
Снеговой покров		+										
Почвенный покров				+								
Поверхностные воды		+			+		+		+			
Донные отложения							+					
Подземные воды							+					
Растительность								+				
Экзогенные процессы								+				

5.3 Организация и ликвидация полевых работ

В течение недели перед началом полевых работ проводится визуальное ознакомление с местностью и проверка оборудования. Необходимое оборудование (пробоотборники, лопаты, емкости для проб воды и почвы) будет привезено с собой сотрудниками подрядной организации непосредственно из лаборатории, где будут проводиться все аналитические работы. Сотрудники выезжают на местность, когда необходимо провести отбор проб.

После произведения пробоотбора оборудование должно быть правильно укомплектовано и отвезено обратно в лабораторию вместе с отобранными пробами. Также должны быть ликвидированы все следы деятельности (после отбора проб почвы возвращен на место верхний плодородный слой земли).

5.4 Лабораторно - аналитические работы.

После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования осуществляются в специальных аналитических

аккредитованных лабораториях (ООО «Минусинская гидрогеологическая партия», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Хакасия», Экологическая лаборатория разреза «Черногорский»).

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.

5.4.1 Обработка и анализ проб почв

Подготовка проб почв к анализам не менее важная операция, чем отбор проб. Производится в несколько этапов: предварительное просушивание почвы при комнатной температуре, выбор крупных посторонних частиц, ручное измельчение, просеивание через сито с диаметром 2,5 и 1 мм, взвешивание и измельчение [4]. Далее образцы идут на анализы (рис. 7).



Рисунок 7 - Схема обработки и изучения проб почвы [3]

5.4.2 Обработка и анализ проб атмосферного воздуха

Существенно облегчает осуществление экологического мониторинга применение переносных газоанализаторов, выбор которых осуществляется согласно ГОСТ 17.2.6.02-85 [58].

Газоанализатор ГАНГ-4 позволяет проводить измерение концентрации в воздухе загрязняющих веществ, в нем использованы сухие реактивные ленты, электрохимические, термокаталитические или полупроводниковые датчики [11].

Применение газоанализаторов позволяет существенно сократить время пробоотбора, получить результат на месте и исключить анализ проб в лаборатории. С помощью газоанализаторов можно определить концентрации: оксида углерода, диоксида азота, углеводородов по метану и сажи.

Для определения концентрации бенз(а)пирена необходимо использовать аспиратор. Прокачка воздуха ведется через поглотительные фильтры, лабораторный анализ проводится методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Схема обработки проб показана на рисунке 8. Проба воздуха анализируется в соответствии с требованиями ГОСТа 17.2.1.04-77 [54], ГОСТа 17.2.3.01-86 [55], ГОСТа 17.2.4.02-81 [56], ГОСТа 17.2.6.01-86 [57].

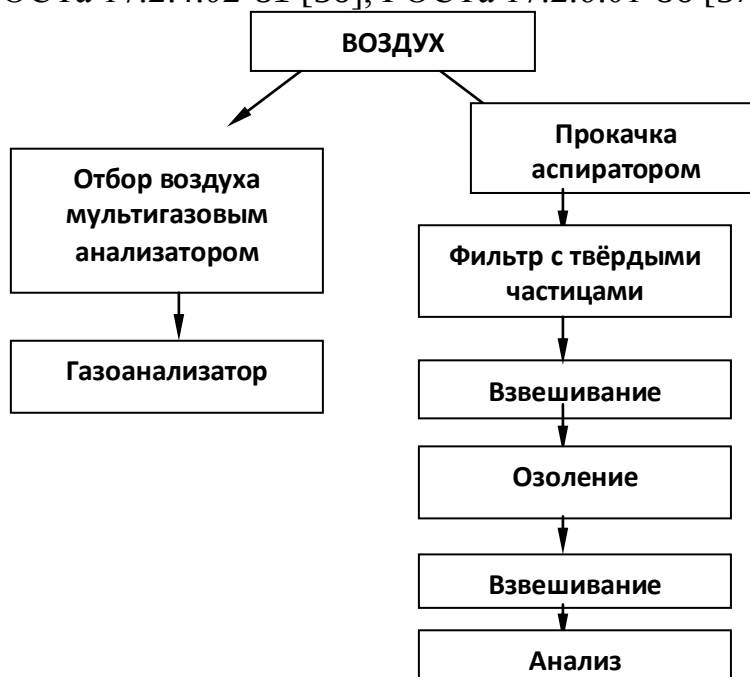


Рисунок 8 Схема обработки проб атмосферного воздуха [3]

5.4.3 Обработка и анализ проб снежного покрова

Опробование снега предполагает отдельный анализ снеговой воды и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осевшей на поверхность снежного покрова. Все работы выполняются с учетом методических рекомендаций приводимых в работах Василенко В.Н. и др., Назарова И.М. и др., методических рекомендациях ИМГРЭ и руководстве по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89 [22]) и ГОСТ 17.1.5.05-85 [53].

Пробоподготовка начинается с таяния снега, а затем включает следующие операции: фильтрация, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание, что демонстрируется на рисунке 9 Пробоподготовка снега предполагает отдельный анализ снеготалой воды, полученной при оттаивании, и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осевшей на поверхность снежного покрова. Снеготалую воду фильтруют. В процессе фильтрования получают твердый осадок на беззольном фильтре и фильтрованную снеготалую воду. Просушивание проб также 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 [4]. На рисунке 9 представлена схема обработки и изучения проб снега.

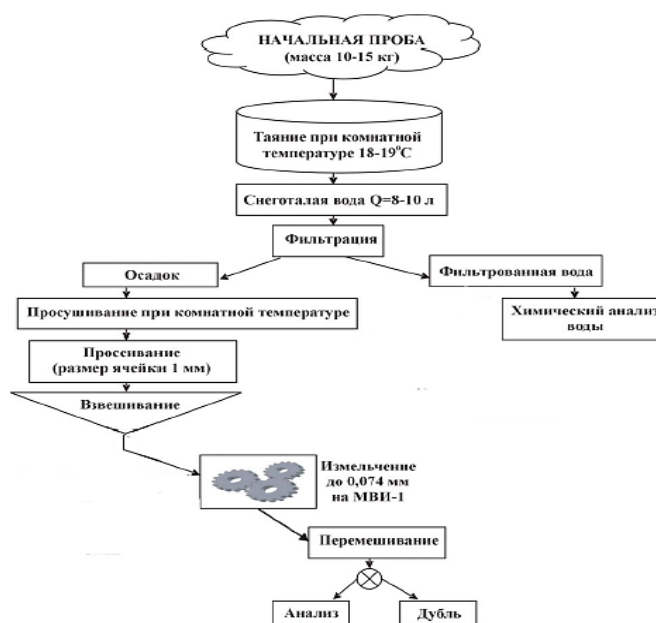


Рисунок 9 - Схема обработки и изучения проб снегового покрова [3]

5.4.4 Обработка и анализ проб поверхностных вод

Проба воды должна доставляться в лабораторию в день их отбора. 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 удастся 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 [4]. Схема этого процесса представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 Схема обработки и анализа проб поверхностных вод [3]

5.4.5 Обработка и анализ проб донных отложений

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

Обработка проб донных отложений аналогична обработке проб почв [3].

Процесс пробоподготовки и анализа проб донных отложений показан на рисунке 11.



Рисунок 11- Схема обработки и анализа проб донных отложений [3]

5.4.6 Отбор и подготовка проб растительности

Обработка и анализ проб растительного покрова. Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных электрических печах. Они позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко увеличивает производительность работ при улучшении качества.

Показателем полного озоления является появление равномерной окраски золы (от белой до пепельно-серой и коричневой) и отсутствие черных углей. Зола 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 [18].

Схема обработки и изучения проб растительности представлена на рисунке 12.



Рисунок 12 - Схема обработки и изучения проб растительности [18]

5.4.7 Методы анализа проб

Лабораторные исследования начинаются с пробоподготовки привезенных с полевых маршрутов проб. Для определения концентраций загрязняющих веществ используют инструментальные методы. Инструментальный метод основан на применении газоанализаторов. Работа газоанализаторов основана на фотоколориметрическом, электрохимическом и термохимическом методах газового анализа.

Гравиметрические анализы позволяют методом взвешивания на аналитических весах заданной точности определять в воде количество: взвешенных частиц; общее содержание примесей; сухой остаток.

Самым распространенным количественным методом определения примесей в воде является их фотометрическое определение. Данным методом

определяются: ионы аммония; общее содержание железа; фосфаты; нитраты; нитриты и СПАВ.

Находит широкое применение титриметрический метод. Данным методом определяют: общую жесткость, гидрокарбонаты, кальций-ионы, магний-ионы, хлорид-ионы и ХПК.

В связи с тем, что для определения физико-химических показателей в донных отложениях не специальных руководящих документов, используют методы, предназначенные для анализа почв. Анализ почвенных образцов проводят химическим, физико-химическим и физическим методами с учетом ГОСТ [51, 71].

Сравнение качества почв фонового участка и почв территории, на которую оказано какое-либо влияние техногенного характера, позволит судить о характере и степени влияния источников загрязнения. Согласно ГОСТ 17.4.3.06-86 [61] классификацию почв по *степени загрязнения* проводят по предельно-допустимым количествам (ПДК) химических веществ в почвах и их фоновому содержанию.

Кроме вышеуказанных показателей почвы оценивают по следующим показателям: органическое вещество (гумус), подвижные формы азота, фосфора и калия, которые показывают агрохимическую оценку плодородия почв. Почвенно-агрохимическую оценку проводят в целях восстановления почв, загрязненных, например тяжелыми металлами, радиоактивными веществами.

Атомно-эмиссионным спектрометрическим методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргонной плазме должны быть определены тяжелые металлы (медь, свинец, цинк, кадмий, ванадий, хром, никель). Данный метод определения тяжелых металлов необходим при регулярном контроле почв загрязненных сеноманской водой. Кроме того, тяжелые металлы (Pb, Zn) привносятся от ливневых стоков, которые сливаются с автодорог. Методы лабораторных испытаний и анализа проб представлены в сводной таблице предусматриваемых параметров (таблица 14).

Пробы твердой фазы (элементы трех классов опасности) отправляем на атомно-эмиссионный с ICP.

Таблица 14 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб (Сводная таблица предусматриваемых анализов)

Вид исследований	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	НД	Количество проб
						Итого
1	2	3	4	5	6	7
Атмосфернохимический	Газовый состав	газообразная	CO, NO, NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , бенз(а)пирен,	Газовая хроматография	ПНДФ 13.1:2.3.25-99	61
			Fe общ, пыль неорганическая (SiO ₂ <20%), зола углей (<20% SiO ₂ <70%), пыль угольная, пыль древесная, пыль абразивная, зола углей, сажа	Гравиметрический	ПНДФ 14.1.:2.110-97	
	Пылеаэрозоли твердых осадков снега	твердая	pH, Eh	Потенциометрический	ГОСТ 26423-85	16
			Zn, Pb, Cd; Ni, As, Cu, Fe _{общ}	Атомно-эмиссионный с ICP	РД 52.18.191-89	
			F ⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻ , Cl ⁻	Титриметрический	14.1:2.98-97	
			NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	Фотометрический	ПНДФ 14.1:2.56-96	
	Снеготалая вода	жидкая	Нефтепродукты	Флуориметрический	ПНДФ 16.1.21.-98	11
			Сажа	Гравиметрический	ПНДФ 14.1.:2.110-97	
			подвижные формы: Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Fe	Атомно-эмиссионный с ICP	РД 52.18.191-89	
			pH водной вытяжки	Потенциометрический	ГОСТ 26423-85	
			Влажность	Гравиметрический	СанПиН 42-128-4433-87	
			As, Pb, Zn, Cu, Ni; Cu, Ni;	Атомно-абсорбционный	ПНДФ 14.1:2.4.137-98	
Литогеохимический	Почвенный покров	твердая	Hg	Атомно-абсорбционный «холодного пара»	ПНДФ 14.1.2.20-95	

Продолжение таблицы 14

Гидролитогеохимический	Донные отложения	твердая	Нефтепродукты	Флуориметрический	ПНДФ 16.1.21.-98	2
			подвижные формы: Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Fe	Атомно-эмиссионный с ИСП	РД 52.18.191-89	
			pH водной вытяжки	Потенциометрический	ГОСТ 26423-85	
			Влажность	Гравиметрический	СанПиН 42-128-4433-87	
			As, Pb, Zn, Cu, Ni; Cu, Ni;	Атомно-абсорбционный	ПНДФ 14.1:2:4.137-98	
			Hg	Атомно-абсорбционный «холодного пара»	ПНДФ 14.1.2.20-95	
Гидрогеохимический	Поверхностные воды и подземные воды	Жидкая	Температура, запах, цветность, прозрачность	Органолептический		4
			БПК ₅ ; ХПК	Объемный	ПНДФ 14.1:2.100-97	
			pH	Потенциометрический	ГОСТ 26423-85	
			Eh	Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	
			Общ. минерализация	Расчетный		
			Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , CO ₃ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , F ⁻	Титриметрический	14.1:2.98-97	
			NO ²⁻ , NO ³⁻ , NH ⁴⁺	Фотометрический	ПНДФ 14.1:2.56-96	
			Нефтепродукты, фенол	Флуориметрический	ПНДФ 14.1:2.5-95	
			As, Pb, Zn, Cu, Ni; Cu, Ni;	Атомно-абсорбционный	ПНДФ 14.1:2:4.137-98	
Биогеохимический	Растительный покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cu, Co, Mo, Ni, Cr, Mn, W	Атомно-эмиссионный с ИСП	РД 52.18.191-89	11

Таблица 15 - Суммарное количество проб

Метод анализа	Количество проб	Внутренний контроль (5%)	Внешний контроль (3%)	Всего проб
Атомно-эмиссионный с ICP	40	2	1	43
Атомно-абсорбционный анализ «холодного пара»	11	1	0	12
Хроматографический	61	3	2	66
Гравиметрический	72	4	2	78
Титриметрический	20	1	1	22
Потенциометрический	6	1	1	8
Фотометрический	20	1	1	22
Органолептический	4	1	1	6
Объемный	4	1	1	6
Элетрометрический	4	1	1	6
Расчетный	4	1	1	6
Флуориметрический	17	1	1	18

Для достоверности результатов анализа, необходимо применять внутренний и внешний контроль. На внутренний контроль отдается 5% от общего количества проб, на внешний 3%.

Внешний контроль – пробы отправляются на анализ в другую лабораторию более высокого класса. Внутренний контроль – пробы дублируются и анализируются тем же анализом, в той же лаборатории. Пробы, полученные при исследованиях для внешнего контроля, отправляют в лабораторию расположенную в г. Минусинске для дополнительного анализа. Внутренний контроль – пробы дублируются и анализируются тем же анализом, экологической лабораторией разреза «Черногорский». В конце результаты сравниваются.

5.4 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.

Для атмосферного воздуха: полученные при анализе результаты следует сравнить с предельно допустимыми концентрациями. Эти показатели могут в себя включать ПДК_{м.р.}, (то есть такое значение уровня концентрации, когда при вдыхании в течение 20 минут нет никаких рефлекторных реакций в организме человека), ПДК_{сс} (которое не оказывает на человека воздействия при сколь угодно долгом вдыхании). В зависимости от уровня загрязнения следует варьировать рабочий день, либо снизить выбросы загрязняющих веществ до такого уровня, чтобы при 8-часовом рабочем дне и 5-дневной рабочей неделе в течение всего рабочего стажа не было неблагоприятных воздействий на здоровье (ПДК вещества в воздухе рабочей зоны). Рассчитывается индекс загрязнения атмосферы: $ИЗА = \sum [C_i / ПДК_{Ki}] * K_i$, где C_i – содержание вещества, K_i – коэффициент, учитывающий класс опасности. Он показывает степень загрязненности атмосферы.

Масса пыли в снеговой пробе служила основой для определения пылевой нагрузки P_n в мг/(м²*сут) или кг/(км²*сут), т.е. количества твердых выпадений за единицу времени на единицу площади [7]. Расчет проводился по формуле:

$$P_n = P / (S * t), \quad (3)$$

где: P – масса пыли в пробе (мг; кг);

S – площадь шурфа (м²; км²);

t – время от начала снегостава (количество суток).

В практике используется следующая градация по среднесуточной пылевой нагрузке:

- 0-250 – низкая степень загрязнения
- 251-450 – средняя степень загрязнения
- 451-850 – высокая степень загрязнения
- >850 – очень высокая степень загрязнения.

Одной из главных характеристик геохимической антропогенной аномалии является ее интенсивность, которая определяется степенью накопления элемента-загрязнителя по сравнению с природным фоном.

Показателем уровня аномальности содержаний элементов является коэффициент концентрации (K_K), который рассчитывался как отношение содержания элемента в природной среде (C) к его фоновому содержанию (C_ϕ):

$$K_K = C/C_\phi \quad (4)$$

В качестве фона использовались уровни их накопления в нерастворимом осадке снегового покрова территорий, удаленных от урбанизированных районов – близлежащая территория озера [10].

После расчета составлялся геохимический ассоциативный ряд элементов с коэффициентом концентрации в порядке убывания, что характеризовало аномальность содержания химических элементов.

Рассчитывали аналогичные показатели (нагрузки) загрязнения окружающей среды отдельными химическими элементами, т.е. соответствующих потоков массы конкретных загрязнителей, выпадающих на единицу площади за единицу времени. При расчетах учитывали общую массу потока загрязнителей – пылевая нагрузка P_n , ($\text{кг}/\text{км}^2 \cdot \text{сут}$) и концентрацию отдельных элементов C ($\text{мг}/\text{кг}$) в снеговой пыли. На этом основании рассчитывали:

1. Общая нагрузка, создаваемая поступлением каждого из химических элементов в окружающую среду

$$P_{\text{общ}} = C * P_n, \text{ мг}/(\text{км}^2 * \text{сут}) \quad (5)$$

2. Коэффициент относительно увеличения общей нагрузки элемента

$K_p = P_{\text{общ}} / P_\phi$ (6) где: P_ϕ – фоновая нагрузка исследуемого элемента, рассчитываемая по формуле:

$P_\phi = C_\phi \times P_{\text{пф}}$ (7) где: C_ϕ – фоновое содержание исследуемого элемента; $P_{\text{пф}}$ – фоновая пылевая нагрузка, для нечерноземной зоны составляет $10 \text{ кг}/(\text{км}^2 \cdot \text{сут})$ [17].

Поскольку антропогенные аномалии чаще всего имеют полиэлементный состав, для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения $Z_{СПЗ}$ и нагрузки Z_p , характеризующие эффект воздействия группы элементов:

$Z_{СПЗ} = \sum K_K - (n - 1)$, $Z_p = \sum K_p - (n - 1)$ (8,9) где n – число учитываемых элементов с $K_K > 1$ и $K_p > 1$ соответственно.

По величине суммарного показателя загрязнения снегового покрова существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения, которая предусматривает следующие уровни [7]:

- 0-64 – низкая степень загрязнения
- 64-128 – средняя степень загрязнения
- 128-256 – высокая степень загрязнения
- >256 – очень высокая степень загрязнения.

По величине суммарного показателя нагрузки используется следующая ориентировочная шкала оценки очагов загрязнения:

- 0-1000 – низкая степень загрязнения
- 1000-5000 – средняя степень загрязнения
- 5000-10000 – высокая степень загрязнения
- >10000 – очень высокая степень загрязнения.

$\rho = (m \cdot v_p) / (v_a \cdot V_0)$, где ρ - концентрация загрязняющих веществ в воздухе, мг/м³; m - масса загрязняющего вещества, найденная по градуировочной характеристике в объеме раствора взятого на анализ, мкг; v_a - объем раствора, взятого на анализ, см³; v_p - общий объем раствора пробы, см³.

• $V_0 = V \cdot K'$, где V_0 - объем отобранной пробы воздуха приведенный к нормальным условиям, дм³; V - объем пробы воздуха, измеренный при отборе, дм³; K' - коэффициент пересчета.

• $\rho = (\rho_{ст} \cdot H_2) / H_1$, где ρ - концентрация оксида углерода в анализируемом воздухе, мг/м³; $\rho_{ст}$ - концентрация оксида углерода в стандартной аттестованной смеси, введенной в хроматограф, мг/м³; H_1 и H_2 - высоты пиков оксида углерода соответственно в стандартной смеси и пробе, мм.

- $\rho = m_1 / V_0$ где ρ - концентрации бензола, толуола, этилбензола и ксилола в воздухе, мг/м³; m_1 - масса загрязняющего вещества по всей пробе, мкг; V_0 - объем отобранной пробы воздуха приведенный к нормальным условиям, дм³.

- Методика обработки данных донных отложений. Рассчитывается коэффициент концентрации по формуле:

$$K_k = C_i / C_f,$$

где C_i – содержание х/э в поверхностном слое (0-2 см);

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 реки рассчитывается по формуле:

$$C_z = \sum K_k.$$

Фактор обогащения рассчитывается по формуле:

$$E_f = (C_i / C_{sci}) / (C_{in} / C_{sc}),$$

где C_i – содержание элемента в пробе;

C_{sci} – содержание Sc в пробе;

C_{sc} – кларк Sc в литосфере [11].

Для почвенного покрова: сравнение результатов с ПДК для почвы [6, 10] но, если для каких-то ПДК данных нет, тогда расчет ведется относительно фоновых значений. В этом случае рассчитывается согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ (1982 г.): коэффициент концентрации: $K_k = C / C_{\phi}$, где C – содержание элемента в пробе, а C_{ϕ} – фоновое значение (данный коэффициент показывает уровень превышения над фоном, а так же по его значению можно судить о аккумуляции элемента: если $K_k < 1$, тогда элемент рассеивается, а если $K_k > 1$, тогда элемент накапливается); суммарный показатель загрязнения: $Z_{спз} = \sum K_k - (n-1)$, где K_k – коэффициенты концентрации, n – количество учитываемых аномальных элементов (в зависимости от его значения существует следующие уровни загрязнения и уровни заболеваемости: менее 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень загрязнения; 16-32 – средняя

степень загрязнения, умеренный уровень загрязнения; 32-128 – высокая степень загрязнения, высокий уровень загрязнения; более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень загрязнения) [4]. Также производится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки, и разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. Для обработки полученных результатов используются ГИС – технологии. В конце камерального периода составляется отчет, включающий оставления текстовых приложений.

Для растительного покрова: полученные в результате анализов данные о концентрациях тяжелых металлов в стеблях караганы карликовой сопоставляются с фоновыми концентрациями исследуемых элементов.

Проводим расчет содержания микроэлементов в сухой массе растения ($C_{i.c.v.}$). Расчет выполняется по формуле: где C_i с.в. – содержание i -го элемента в сухом веществе, мг/кг; C_i з. – содержание i -го элемента в золе растений, мг/кг; $K_{оз}$ – коэффициент озолнения.

Коэффициент озолнения рассчитывается по формуле:

$$K_{оз} = \frac{P_z}{P_{c.v.}},$$

где P_z – вес золы, г; $P_{c.v.}$ – вес сухого вещества, г.

Далее рассчитывается коэффициент биологического поглощения (A_i), который используется для оценки связи среды обитания и физиологической роли химического элемента в биологическом круговороте. Расчет производится по формуле: ,

где C_z – содержание элемента в золе, мг/кг; C_p – содержание элемента в почве, мг/кг.

На основе данных о микроэлементном составе золы стеблей кустарника в исследуемых пробах и данными геохимических кларков в живом веществе, рассчитывается коэффициент концентрации для исследуемых элементов, который показывает отношение содержания элемента в пробе к его содержанию в среде.

Коэффициент концентрации рассчитывается по формуле:

, где K – коэффициент концентрации, C – содержание элемента в пробе, мг/кг; C_f – фоновое содержание элемента в исследуемой среде для города Омск, мг/кг.

По результатам рассчитанных коэффициентов концентрации, формируются геохимические ряды для каждой пробы, которые позволяют выявить наиболее характерные для данного района загрязняющие группы элементов и тем самым определить тип производства - загрязнителя.

По данным коэффициентов концентрации рассчитывается суммарный показатель загрязнения $Z_{спз}$ по формуле:

$$Z_{спз} = \sum K - (n-1)$$

где K – коэффициент концентрации, n – количество элементов, принимаемых в расчете.

Для установления степени загрязнения и уровня заболеваемости территории используется следующая градация:

1. менее 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
2. 16-32 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
3. 32-128 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
4. более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

Для донных отложений: полученные результаты сравнивают с фоновыми показателями, с предельно допустимыми концентрациями, а также анализируют изменение показателей от одного пункта наблюдения к другому.

Гигиеническими критериями качества подземных вод являются:

- предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ;
- нормативы, обеспечивающие радиационную безопасность [27].

Потенциальная опасность обнаруженных в подземных водах веществ оценивается с учетом их канцерогенной и мутагенной опасности и кратности превышения гигиенического норматива и допустимых суточных доз.

В случае присутствия в воде нескольких веществ 1 и 2 класса опасности, характеризующихся однонаправленным механизмом токсического действия, в том числе канцерогенным, сумма отношений концентраций каждого из них к соответствующей ПДК не должна превышать единицу:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1$$

$C_1, \dots, C_n$ - концентрации веществ, обнаруживаемых в воде водного объекта, $ПДК_1, \dots, ПДК_n$ - ПДК тех же веществ. Измерения выполняются в лабораториях, аккредитованных (аттестованных) в установленном порядке.

По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, полученные значения сравниваются с ПДК, строятся карты техногенной нагрузки и геоэкологических исследований.

В результате проведения мониторинга окружающей среды Черногорского угольного месторождения поля будут составлены:

- схематическая карта специального инженерно-геологического районирования территории;
- карта техногенной освоенности территории;
- карта техногенного воздействия на окружающую среду;
- карта-схема организации мониторинга геологической среды
- геоэкологическая схема, геохимическая схема, схема районирования по комплексам природоохранных мероприятий;
- карта фактов точек отбора проб снегового и почвенного покровов, поверхностных вод, атмосферного воздуха, донных отложений, биогеохимических исследований на территории лицензированного участка разреза «Черногорский»;
- вспомогательные схемы: ландшафтные; схемы геохимических ассоциаций; вспомогательные, отражающие распределение различных

количественных показателей по средам опробования с показом контуров комплексных аномалий; схема проницаемости пород зоны аэрации; схема проявлений отдельных ЭГП; схема фактического материала[4].

На камеральные работы отводится 3 месяца. Тираж отчета: 3 экземпляра.

6 Социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга Черногорского месторождения каменного угля

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров.[73]

В административном отношении Черногорское месторождение каменного угля находится на территории Усть - Абаканского района Республики Хакассия. Разрез «Черногорский» расположен в западной части Черногорской мульды. Ближайшими населенными пунктами являются п. Курган в 7 км на северо-восток от разреза, 9-й поселок в 12 км, г. Черногорск в 15 км северо-восточнее разреза, г. Абакан в 25 км восточнее разреза. Существенное воздействие на людей и окружающую природную среду оказывает шум работающих машин и оборудования. По функциональному зонированию разрез «Черногорский» представлен двумя основными зонами:

- участок горных работ (карьер), включающий в себя внутренние отвалы;
- промышленная площадка предприятия, расположенная в 3-х км от горных работ, где располагается обогатительная фабрика, угольный склад, ремонтные мастерские и т.д..

Сущность данной работы заключается в разработке проекта проведения геоэкологического мониторинга на территории Черногорского разреза, с целью предотвращения или минимизации негативного воздействия промышленных объектов на природную среду. В состав проектируемых работ входит: рекогносцировочные исследования участка работ, отбор проб, пробоподготовка, лабораторно - аналитические исследования, камеральная обработка полученных данных и составление итогового отчета. Полевые работы будут осуществляться 12 месяцев. Лабораторно-аналитические исследования ведутся в специально оборудованной лаборатории. Лабораторно-

аналитические исследования включают в себя пробоподготовку, анализ проб при помощи специализированного автоматизированного оборудования. После анализа данные обрабатываются при помощи ПЭМВ.

6.1 Профессиональная социальная безопасность

В результате проведения геоэкологических исследований человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно. Эти опасности принято называть опасными и вредными производственными факторами. Все опасные и вредные производственные факторы, формирующиеся при проведении геоэкологических работ, представлены в таблице 16 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [43].

Таблица 16 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении геоэкологического мониторинга [3]

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
Полевой этап	1	2	3	4
	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (почвы, поверхностных вод). Проведение пешеходной гамма-съемки с помощью приборов РКП -305 и СРП-68-01.(в ранее проведенных исследованиях повышенной радиоактивности не наблюдается)	1.Отклонение показателей климата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными	1.Электрический ток	ГОСТ 12.0.003-74 [43]

Продолжение таблицы 16

лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	Проведение анализов почв, воды 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 микро-климата в помещении 2.Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны. 3.Недостаточная освещенность рабочей зоны 4.Повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой	1.Электрический ток. 2.Пожарная и взрывная опасность.	ГОСТ 12.1.005-88[46] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [30] ГОСТ 12.1.019-79 [48] ГОСТ 12.1.004-91 [45] ГОСТ 12.1.006-84 [47] ГОСТ 12.1.038-82 [49] СанПиН 2.2.4.548-96 [31] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [32]
--	--	---	--	---

6.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Опасными производственными факторами называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибели организма.

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе

В полевых условиях в горной местности возможность получения механических травм при отборе проб снегового покрова, почвенного покрова, донных отложений, подземных и поверхностных вод, растительного покрова, атмосферного воздуха многократно возрастает. Повреждения могут быть разной тяжести, требующие первой помощи, либо дальнейшей госпитализации. Это могут быть порезы, растяжение мышц, переломы костей. Для предотвращения таких повреждений необходимо соблюдать технику безопасности и индивидуальную безопасность жизнедеятельности.

На территории объекта планируется вести работы, как в летний, так и в зимний периоды, соответственно, необходимо рассмотреть воздействие

факторов микроклимата на организм человека как в теплое, так и в холодное время года.

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения, величину атмосферного давления. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

Средняя температура января -24°C , абсолютный минимум -54°C . Средняя температура июля $+26,4^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+36^{\circ}\text{C}$.

В зимнее время температура воздуха понижается до -54°C , при проведении работ может произойти обморожение конечностей и открытых частей тела. Профилактика охлаждения и переохлаждения при проведении полевых работ в зимнее время года предусматривает следующие меры: обеспечение работников теплой спецодеждой, сокращение продолжительности рабочей смены, прекращение работ в зависимости от погодных условий.

В аптечке обязательно должны быть термоизолирующие повязки, противовоспалительные и обезболивающие средства: Вольтарен, Нурофен, Кетонал, Кеторол; противомикробные препараты: Драполен, Бетадин, Мирамистин, Деситин.

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Наиболее опасными являются укусы зараженного клеща. 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.

Противоэнцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противоэнцефалитную 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. Примерами репеллентов могут быть "Бибан", "ДЭФИ-Тайга", "Офф! Экстрим", "Галл-РЭТ", "Гал-РЭТ-кл", "Дэта-ВОККО", "Рефтамид максимум».

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

Лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы

1. *Отклонение показателей микроклимата в помещении*

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [31], микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температуры окружающих поверхностей.

Субъективные ощущения человека меняются в зависимости от изменения параметров микроклимата.

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [30] содержит конкретные санитарно-гигиенические требования к микроклимату в помещениях. В производственных помещениях, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-

эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

Оптимальные нормы микроклимата для помещений[14]:

а) в холодный период года: температура воздуха – не более 22 – 24С°; относительная влажность воздуха – 40 – 60%; скорость движения воздуха – 0,1м/сек.;

б) в теплый период года: температура воздуха – не более 23 – 25С°; относительная влажность воздуха – 40 – 60%; скорость движения воздуха – 0,1м/сек.

Для повышения влажности воздуха в помещении следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или кипяченой питьевой водой (можно разместить цветы или аквариум в радиусе 1,5м от компьютера).

Площадь на одно рабочее место пользователей на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м²[14].

Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры(до 5 С°) и снижению относительной влажности в помещении. Для подачи в помещения свежего воздуха используются естественная вентиляция (проветривание) и кондиционирование.

2. *Повышенная 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.

ГОСТ 12.1.005-88 [46] 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.).

Профессиональные заболевания, вызванные запыленностью относятся к числу наиболее тяжелых и распространенных во всем мире.

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

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 и кондиционирование. Согласно СНиП 2.04.05-91 [35], в помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

3. Недостаточная освещенность рабочей зоны

При организации рабочего места играет важную роль обеспечение рационального освещения производственных помещений (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) [29].

Гигиенические требования к освещению данных помещений показаны в таблице 17[29].

Таблица 17 – Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения в помещении лаборатории и помещении с ПЭВМ (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) [29].

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

В дневное время производственные помещения следует освещать естественным светом. Естественное освещение зависит от времени года, времени суток, облачности, интерьера помещения. Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна. Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного освещения (КЕО) не ниже 0,5%, $KEO = E/E_0 \cdot 100\%$, где E – освещение на рабочем месте, E_0 – освещение на улице при среднем состоянии облачности, КЕО не ниже 1,5[29].

В случаях, когда одного естественного освещения в помещениях недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и в светлое время суток [29].

В помещении предусмотрены потолочные светильники типа УСПЗ5 с двумя люминесцентными лампами типа ЛБ-40. Для рабочих мест пользователей ПК уровень рабочей поверхности над полом составляет 0,8 м, а высота подвеса светильников - 2,4 м. Коэффициент пульсации в помещениях, оборудованных компьютерами не более 5% (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [29].

Располагать светильники необходимо вдоль длинной стороны помещения отдела. Расстояние между стенами и крайними рядами светильников принимается равным 1,34 м.

Значительную опасность при использовании газоразрядных ламп представляет так называемый стробоскопический эффект, который обусловлен, с одной стороны, пульсацией светового потока, с другой - зрительной инерцией, он создает травмоопасную ситуацию, увеличивает вероятность ошибок.

4. Повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой

При работе с химическими веществами, стеклянной посудой следует представлять основные факторы опасности. Попадание химических веществ и растворов на кожные покровы, слизистые оболочки, пищеварительный тракт и органы дыхания, а также на одежду, предметы пользования и оборудование может привести к ожогам, отравлениям. При использовании поврежденной стеклянной посуды или неумелом обращении с ней могут быть порезы и ранения осколками стекла [7].

Во время работы необходимо соблюдать следующие общие правила[77]:

- 1) избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки, кожу, одежду;
- 2) не принимать пищу (питьё);
- 3) не курить и не пользоваться открытым огнем;
- 4) обращать внимание на герметичность упаковки химикатов (реактивов), а также на наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;
- 5) избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;

6) при отборе растворов пипетками пользоваться закрепленным в штативе шприцем с соединительной трубкой;

7) добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;

8) при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук [77].

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

Полевой Этап

1. Электрический ток

При полевых работах на открытой местности при некоторых условиях человек может подвергаться опасности воздействия электрического тока.

Проходя около опоры линии электропередачи, человек может попасть под шаговое напряжение и подвергнуться действию тока, проходящего через ноги, если он окажется в зоне растекания тока, проходящего в землю через опору в случае замыкания провода на опору или повреждения изоляторов. Находясь под проводами линии высокого напряжения, человек может оказаться под опасным воздействием электрического поля.

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.

Движение в грозу необходимо немедленно прекратить. Металлические предметы необходимо оставить. На равнине нельзя во время грозы стоять у отдельных деревьев, в них может попасть молния.

Лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы

1. Электрический ток

Электрические установки (компьютер, принтер, оборудование для анализа проб, 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 [49]:

- 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 непроизвольными судорожными сокращениями мышц).

Основное и вредное воздействие на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляется в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

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.

Опасным напряжением для человека является 42 В, а опасным током – 0,01 А [4]. По опасности поражения электрическим током помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории без повышенной опасности (согласно ПУЭ [78]). В этих помещениях отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (высокая влажность и температура, токопроводящая пыль и полы, химически активная или органическая среда, разрушающая изоляцию и токоведущие части электрооборудования). Помещения без повышенной опасности-сухие, не жаркие, с токонепроводящим полом (деревянное

покрытие), а также помещения с небольшим количеством металлических предметов, конструкций, машин или с коэффициентом заполнения площади $k < 0,2$ (т. е. отношением площади, занятой металлическими предметами, к площади всего помещения). Влажность атмосферного воздуха 45%, температура $+28^{\circ}\text{C}$.

К работе с электроустановками должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью и выполняемой работой. Перед началом работы на электроприборе рабочий персонал должен убедиться в исправности оборудования, проверить наличие заземления, при работе с электроустановками необходимо на пол постелить изолирующий коврик[48].

Защита от электрического тока подразделяется:

- защита от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция проводов, ограждения, блокировка, пониженные напряжения, сигнализация, знаки безопасности и плакаты);
- защиты от поражения электрическим током на электроустановке (защитное заземление, защитное отключение, молниезащита).

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [31], помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации. Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ.

Во избежание несчастных случаев от действия электрического тока применяются основные правила безопасного пользования электроэнергией:

1. не устраиваются временные электропроводки;
2. не пользуются самодельными электронагревательными приборами, инструментом;

3. постоянно следят за исправным состоянием электропроводки, распределительных щитков, выключателей, ламповых патронов, а также шнуров, при помощи которых электроприборы включаются в электросеть;

4. замену ламп производят только при отключении выключателя.

Одним из распространенных средств защиты от статического электричества является уменьшение генерации электростатических зарядов или их отвод с наэлектризованного материала, что достигается [48]:

1) заземлением металлических и электропроводных элементов оборудования;

2) увеличением поверхностей и объемной проводимости диэлектриков;

3) установкой нейтрализаторов статического электричества.

Более эффективным средством защиты является увеличение влажности воздуха до 65%.

2. Пожарная и взрывная безопасность

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, являются [35]:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- дым; пониженная концентрация кислорода.

По пожарной и взрывной опасности, (согласно НПБ 105-03) [8], помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории В1-В4 (пожароопасные): твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

Требования и условия пожарной безопасности по совместному хранению веществ и материалов изложены в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности» [35].

При работе с легкогорючими веществами нужно всегда иметь под рукой листовой асбест (или асбестовую ткань), песок или другие средства тушения.

Воспламенившиеся вещества, не растворимые в воде, следует тушить или накрыванием пламени асбестом или засыпанием песком.

Все вещества, растворяющиеся в воде, можно тушить водой.

Кроме всего прочего в лаборатории обязательно нужно иметь огнетушитель, который должен висеть на доступном месте. Обращение с ним очень простое, и описание имеется на каждом огнетушителе.

На случай пожара в лаборатории всегда должны быть:

- огнетушитель (ОП-5 (з))
- ведро с мелким песком
- листовой асбест или асбестовая ткань
- четыреххлористый углерод
- пожарный рукав

Пожарная безопасность регламентируется «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности», регламентами, строительными нормами и правилами СНиП часть 2, межотраслевыми типовыми правилами пожарной безопасности, отраслевыми правилами пожарной безопасности, инструкцией пожарной безопасности.

6.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация - неожиданная, внезапно возникшая обстановка на определенной территории в результате аварии, катастрофы опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые могут привести к человеческим жертвам, ущербу здоровью людей или окружающей природной среде, материальным потерям и нарушению условий жизнедеятельности людей.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей

природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Исходя из классификации чрезвычайных ситуаций, на территории промплощадки возможны пожары (взрывы) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов; пожары (взрывы) на объектах добычи; переработки; хранения горючих и легковоспламеняющихся веществ.

На данном участке работ, где предполагается провести изыскания, могут произойти следующие чрезвычайные ситуации:

- взрывы и пожары в лаборатории и при проведении ИЭИ;
- повышенная пожарная опасность;
- гидродинамические нарушения и загрязнения.

В пожароопасный сезон, т.е. в период с момента схода снегового покрова в лесу до наступления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снегового покрова, воспрещается: разводить костры в хвойных молодняках, торфяниках, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймлённых минерализованной (т.е. очищенной от минерального слоя почвы полосой шириной не менее 0,5 м). По прекращению надобности костёр должен быть тщательно засыпан землёй или залит водой до полного прекращения тления.

Запрещается:

- бросать горящие спички, окурки;
- оставлять в лесу промасленный либо пропитанный бензином, керосином и иными горючими веществами обтирочный материал в непредусмотренных специально для этого местах;
- заправлять горючим в лесу топливные баки двигателей внутреннего сгорания при работе двигателя, использовать машины с неисправной системой питания двигателя горючим, а также курить или пользоваться открытым огнём вблизи машин, заправляемых горючим.

Основное правило поведения, если пожар застиг в лесу, не следует принимать поспешное решение. Не нужно стараться убежать от огня в прямо

противоположном направлении, т.к. огонь может двигаться значительно быстрее вас. При лесном низовом пожаре нужно преодолевать кромку огня против ветра, укрыв голову и лицо верхней одеждой. Выходить из зоны лесного пожара надо в наветренную сторону, используя открытые пространства (поляны, просеки, дорога, ручьи, реки и т.д.)

Если, все-таки ожог произошел, то пострадавшему необходимо оказать первую доврачебную помощь. Во-первых, освободить обожженную часть тела от одежды, если нужно, разрезать, не сдирая приставшие к телу куски ткани. При ограниченных ожогах I степени на покрасневшую кожу хорошо наложить марлевую повязку, смоченную спиртом. При ограниченном термическом ожоге следует немедленно начать охлаждение места ожога (прикрыв его салфеткой и ПВХ-пленкой) водой в течение 10-15 минут. После чего на пораженную поверхность наложить чистую, лучше стерильную, щадящую повязку, ввести обезболивающие средства (анальгин, баралгин и т.д.). При обширных ожогах после наложения повязок, напоив горящим чаем, дав обезболивающее и тепло укутав пострадавшего, срочно доставить его в больницу. Если перевязка задерживается, или длится долго, обожженному дать пить щелочно-солевую смесь (1 чайная ложка поваренной соли и 1/2 чайной ложки пищевой соды, растворенных в двух стаканах воды). В первые 6 часов после ожога человек должен принимать не менее двух стаканов такого раствора в час. К первичным средствам пожаротушения относятся: вода, хранящаяся в бочках или других емкостях; топор и багор для растаскивания горящих материалов и огнетушители.

Лесные пожары - горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории.

Основными причинами возникновения лесного пожаров является деятельность человека, грозовые разряды, самовозгорания торфяной крошки и сельскохозяйственные палы в условиях жаркой погоды или в, так называемый, пожароопасный сезон (период с момента таяния снегового покрова в лесу до появления полного зеленого покрова или наступления устойчивой дождливой

осенней погоды). Лесные пожары уничтожают деревья и кустарники, заготовленную в лесу древесину. В результате пожаров снижаются защитные, водоохранные и другие полезные свойства леса, уничтожается фауна, сооружения, а в отдельных случаях и населенные пункты. Кроме того, лесной пожар представляет серьезную опасность для людей и сельскохозяйственных животных.

7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

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

Лицензируемый участок работ охватывает санитарно-защитную зону Черногорского разреза и близлежащий район расположения данного предприятия, с учётом оценки влияния данного объекта на соседние города и окружающую среду.

Кадровый состав, опираясь на все законодательные акты, связанные с контролем над состоянием окружающей среды, учитывает финансовые возможности, общую физико-географическую обстановку, основные способы управления качеством охраны окружающей среды.

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга.

В геоэкологическом задании указаны виды работ, которые необходимы для проведения детального геоэкологического мониторинга. Виды, условия и объёмы работ представлены в таблице и техническом плане. На основании технического плана рассчитываются затраты времени и труда.

Точки отбора проб располагаются вне масштабно, на границах СЗЗ. Снеговой покров и атмосферный воздух также отбираются векторно в районе котельной. Поверхностные воды и донные отложения отбираются на озере входящим в СЗЗ зону, подземные воды на специально оборудованных наблюдательных скважинах. На карте-схеме графически представлены данные исследования.(Рис.13)

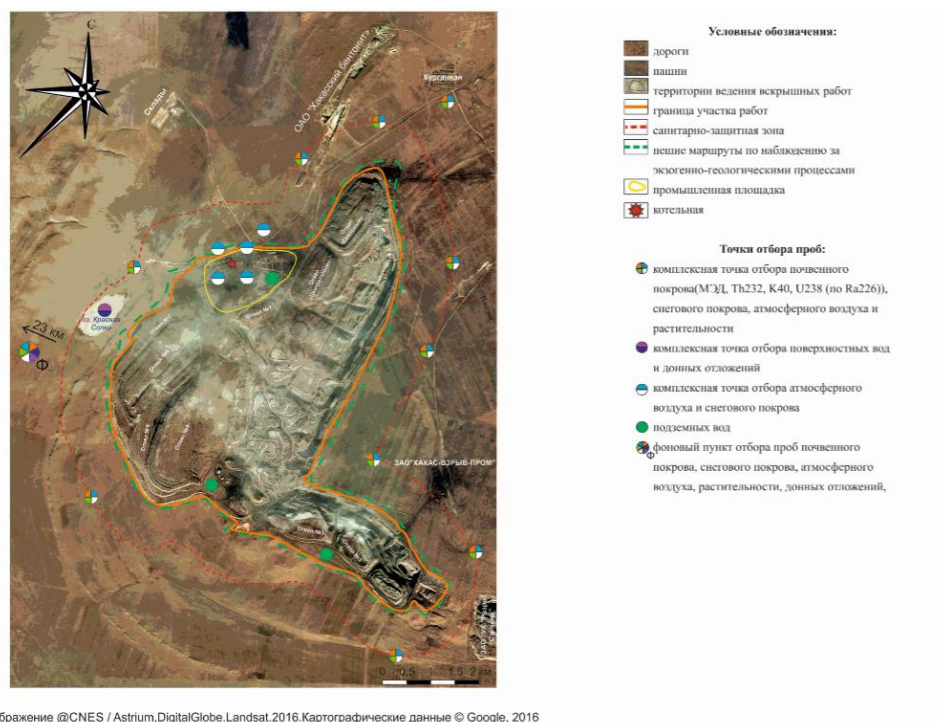


Рисунок 13 - Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга Черногорского месторождения каменного угля

Таблица 18 – Технический план

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед.изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	16	Точечное опробование, категория проходимости – 1	Мультигазовый монитор, газоанализатор, газовый аспиратор
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	16	Точечное опробование; объем пробы 10 л., категория проходимости – 11	Лопата, тазы, ведра, полиэтиленовые мешки
3	Гидрогеохимическое исследование	штук	2	Отбор проб осуществляется на близлежащем озере	ведро, полиэтиленовые канистры, стеклянные бутылки
4	Литогеохимические исследования	штук	11	Точечное опробование; категория проходимости- 1; вес пробы-1,5 кг; категория проходимости – 1	Почвенный бур, полиэтиленовые мешки, коробки
5	Гидролитогеохимические исследования	штук	3	Отбор проб осуществляется на близлежащем озере	

Продолжение таблицы 18

6	Биогеохимические исследования	пункт исследования	8	Внемасштабно, в местах роста кустарника карагана карликовая	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, перчатки
7	Гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические измерения	пункт исследования	106	Измеряются вместе с отбором почвенного покрова	Радиометр СРП – 068/Н, гамма-спектрометр дозиметр ДБГ-0.6Г
8	Камеральные работы		422	Ручная работа, компьютерная обработка материала	Компьютер

7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

Расчет затрат времени на геоэкологический определен «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы»[15]. Из этого справочника взяты следующие данные:

- норма времени, выраженная на единицу продукции;
- коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$t=Q*H_g*K, \text{ где}$$

Q- объем работ; H_g - норма времени; K - соответствующий коэффициент к норме.

Используя технический план, в котором указаны все виды работ необходимо определить затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах и месяцах. Для этого заполняется таблица. Лабораторные исследования с учетом проб контроля представлены в таблице 19.

Для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из двух человек : геоэколог и рабочий 2 категории.

Таблица 19 - Расчет затрат времени на геоэкологический мониторинг с учетом отбора проб для контроля

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Коэф	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого чел./смена
		Ед.изм	Кол-во				
1	Атмогеохимические исследования проб воздуха	шт	16	0,12	1	П. 98	1,92
2	Атмогеохимические исследования проб снега	шт	16	0,1104	1	П. 107	1,77
3	Гидрогеохимическое исследование поверх. воды	шт	2	0,112	1	Табл. 39, стр. 48	0,22
4	Литогеохимические исследования	шт	11	0,049	1	табл. 23, стр. 28	0,54
5	Биогеохимические исследования	шт ,	11	0,035	1	П. 81	0,39
6	Гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические измерения	пункт	11	0,336	1	табл.126, стр. 130	3,70
7	Полевая камеральная обработка материалов (все, кроме атмогеохимических исследований с отбором газов)	шт	41	0,0041	1	табл.54, стр. 64	0,17
8	Полевая камеральная обработка материалов (атмогеохимических исследований с отбором газов)	шт	67	0,008	1	табл.54, стр. 64	0,54
9	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	шт	67	0,041	1	Табл. 61, стр. 73	2,75
Итого:							11,98

Расчет затрат труда

В соответствии с объемом и сроками работ, геоэкологический мониторинг на территории объекта исследований будет проводиться производственной группой, в состав которой входит 2 человека: геоэколог и рабочий 2 категории.

Таблица 20 - Расчет затрат труда

№	Виды работ	Т	Геоэколог	Рабочий 2 разряда
			Н, чел/смена	Н, чел/смена
1	Атмогеохимические исследования проб воздуха	1,92	1,0	1,0
2	Атмогеохимические исследования проб снега	1,77	0,9	0,9
3	Гидрогеохимическое исследование поверх. воды	0,22	0,1	0,1
4	Литогеохимические исследование	0,54	0,3	0,3
5	Биогеохимические исследования	0,39	0,2	0,2
6	Гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические измерения	3,70	1,9	1,9
7	Полевая камеральная обработка материалов (все, кроме атмогеохимических исследований с отбором газов)	0,17	0,17	-
8	Полевая камеральная обработка материалов (атмогеохимических исследований с отбором газов)	0,54	0,54	-
9	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	2,75	2,75	-
Итого:			11,98	

7.3. Расчет производительности труда, расчет продолжительности выполнения всего объема проектируемых работ

Основным показателем для планируемых работ во времени считается производительность труда за месяц.

Основным показателем для планирования, организации и управления проектируемыми работами является производительность труда. Эти технико-экономические показатели необходимы для планирования проектируемых работ. Производительность труда за месяц ($P_{\text{мес}}$), определяется по формуле:

$$P_{\text{мес}} = Q / T_{\text{усл}} * n \quad (1)$$

$$n = Q / P_{\text{мес}} * T_{\text{усл}} \quad (2)$$

где Q - объем работ; $T_{\text{усл}}$ - время проектное в расчетных единицах (месяц) для каждого вида работ; n- коэффициент загрузки.

Произведя расчеты по формулам (1) и (2) получаем требуемое количество бригад.

Все работы начинаются с 1 января 2017г. и завершаются в 31 октября 2017г. (календарный план). Полевые работы будут осуществляться в течение 12

месяцев, а камеральные - 2 месяца. Транспортировка персонала будет осуществляться: на место работ и после окончания.

7.4 Календарный план.

Основой любых работ является календарный план, но прежде чем планировать время, ресурсы и деньги, необходимо рассчитать смету.

Начало геоэкологических работ обусловлено календарным планом и поступлением первого аванса. Величина первого аванса зависит от работ, планируемых к выполнению в первом квартале календарного и поэтапного планов, а также от создания производственных запасов.

Календарный план проектируемых работ составляется для:

- определения продолжительности выполнения всего проектируемого комплекса работ;
- для определения взаимосвязи последовательности выполнения работ;
- для оптимизации использования времени;
- для сокращения затрат времени в целом по проекту и т.д.

Календарный план оформляется в виде таблицы, в него включаются все проектируемые работы, входящие в сметную форму СМ-1. Календарный план составлен для одного года, но применяется ко всему текущему периоду, запланированному в геоэкологическом задании.

Поэтапный план составляется, для того чтобы уже на стадии планирования организаторы и инвесторы знали, какие виды работ будут выполняться в тот или иной период времени (как правило за квартал) и какими результатами они завершатся. Как правило, отчетным является конец квартала. Первый аванс на производство работ по проекту поступит на расчетный счет в соответствии с договором, тогда как последующие авансы перечисляются на основании акта обмера работ за предыдущий квартал. Поэтапный и календарный план представлен в таблице 21.

Таблица 21 - Поэтапный план

	Виды работ	Время, даты	Результат
	1 квартал (январь-март)		
1.	Предварительные работы	10.01 - 20.01	Подготовка к работам
2.	Организационные работы	21.01 - 25.01	Подготовка инструментов
3.	Атмогеохимический мониторинг	24.03	Отбор проб воздуха
4.	Атмогеохимический мониторинг	29.02- 30.03	Отбор проб снежного покрова
5.	Гидрогеохимический мониторинг	28.02, 28.03,	Отбор проб воды
6.	Транспортировка	30.03	Транспортировка грузов и людей
7.	Лабораторные исследования атмосферного воздуха, снега, воды	27.01 - 30.03 27.01- 31.03	Подготовка проб и исследование
	2 квартал (апрель-июнь)		
1.	Организационные работы	17.04 - 20.04	Подготовка инструментов
2.	Атмогеохимический мониторинг	27.06	Отбор проб воздуха
3.	Гидрогеохимический мониторинг	28.05, 28.06	Отбор проб воды
4.	Биогеохимический мониторинг	30.06	Отбор проб растительности
5.	Литогеохимический мониторинг	25.05	Отбор проб почвы
6.	Гамма-съемка	15.05, 18.05	Геофизические измерения
7.	Транспортировка	27.04 - 29.06	Транспортировка грузов и людей
8.	Лабораторные исследования атмосферного воздуха, воды	28.04 - 30.06	до места отбора и обратно Подготовка проб и исследование
	3 квартал (июль-сентябрь)		
1.	Организационные работы	20.07-24.07	Подготовка инструментов
2.	Атмогеохимический мониторинг	27.09	Отбор проб воздуха
3.	Гидрогеохимический мониторинг	28.08, 28.09	Отбор проб воды
4.	Транспортировка	28.08 - 30.09	Транспортировка грузов и людей
5.	Лабораторные исследования	28.07 - 30.09	места отбора и обратно Подготовка проб и исследование
	4 квартал (октябрь-декабрь)		
1.	Организационные работы	19.10 - 23.10	Подготовка инструментов
2.	Атмогеохимический мониторинг	27.10, 27.11, 27.12	Отбор проб воздуха
3.	Транспортировка	27.10 - 28.12	Транспортировка грузов и людей
4.	Лабораторные исследования	27.10 – 28.12	места отбора и обратно Подготовка проб и исследование

Таблица 22 - План-график отбора проб на 1 год

Компонент	Сроки наблюдений (месяцы года)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Атмосферный воздух	+			+			+			+		
Снеговой покров		+										
Почвенный покров				+								
Поверхностные воды		+			+		+		+			
Донные отложения							+					
Растительность								+				
Экзогенные процессы								+				

7.5 Нормы расхода

Таблица 23 - Нормы расхода материалов на проведение полевых геохимических работ, зависящих от количества проб

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
Все полевые геохимические работы				
Блокнот малого размера	шт	34,00	8	272,00
Журнал регистрации	шт	56,00	1	56,00
Карандаш простой	шт	6,00	16	96,00
Кислота соляная	кг	29,00	0,1	2,90
Книжка этикетная	пачка (300 шт)	74,00	0,29	21,46
Резинка ученическая	шт	5,00	6	30,00
Ручка шариковая (без стержня)	шт	10,00	4	40,00
Стержень для ручки шариковой	шт	12,00	12	144,00
Гидрогеологические работы				
Бутыль стеклянная 0,5-1,0 литр с пробкой	шт	60,00	8	480,00
Атмогеохимические работы				
Контейнер для проб	шт	300,00	7	2100,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт	15,00	7	135,00
Литогеохимические и биогеохимические работы				
Бумага оберточная	рулон (20м)	120,00	1	120,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт	10,00	106	1060,00
Ящик (тара)	шт	300,00	7	2100,00
Гидрогеохимические работы				
Бутыль стеклянная 0,5-1,0 литр с пробкой	шт	60,00	6	360,00
Гидролитогеохимические работы				
Контейнер для проб	шт	200,00	6	1200,00
Окончательная камеральная обработка исходных данных				
Блокнот малого размера	шт	34,00	1	34,00
Карандаш простой	шт	6,00	8	48,00
Ручка шариковая	шт	22,00	8	176,00
Итого:				8476

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 24). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ-469 с бензиновым двигателем (расход топлива 18 л на 100 км). Учитываем стоимость бензина АИ-92 в республике Хакасия, по состоянию на 2016 год цена составляет в среднем 33,90 руб./л.

Таблица 24 - Расчет затрат на ГСМ

№ п/п	Наименование автотранспортного средства	Количество	Расход топлива (л)	Стоимость за 1л (руб.).
1	УАЗ-469 (АИ-92)	100 км	18	610 руб.

7.6 Расчет затрат на лабораторные работы

Калькуляция стоимости приведена по производственным документам. Стоимость лабораторных работ заносим в таблицу 25.

Таблица 25 - Расчёт затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Объем		Стоимость, руб.	Итого
		Ед. измерения	Кол-во		
1	Пробоподготовка	проба	263	62	16306
2	Атомно-эмиссионный с ICP	проба	40	1300	52000
3	Атомно-абсорбционный анализ «холодного пара»	проба	11	250	2750
4	Хроматографический	проба	61	320	19520
5	Гравиметрический	проба	72	350	25200
6	Титриметрический	проба	20	220	4400
7	Потенциометрический	проба	6	250	1500
8	Фотометрический	проба	20	140	2800
9	Органолептический	проба	4	45	180
10	Объемный	проба	4	630	2520
11	Элетрометрический	проба	4	210	840
12	Расчетный	проба	4	12	48
13	Флуориметрический	площадка	17	200	3400
	Итого:				131464

7.7 Расчеты стоимости основных расходов на геологоразведочные работы

Принятые поправочные коэффициенты:

- Районный коэффициент к з/плате и отчислениям на соцнужды -1,3; 1,5
- Коэффициент ТЗК к материалам и оборудованию – 1,18

7.8 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости геоэкологического проекта оформляется по типовой форме.

Базой для всех расчетов в этой документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на:

- ЭГР;
- 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.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5% от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ - 0,8% от суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала - 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Сумма доплат рабочим равняется 2% от суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %.

Сметно-финансовые и прочие сметные расчеты производятся на работы, для которых нет ССН. Основные расходы для них рассчитываются в зависимости от планируемых расходов: труда (количество человек, их загрузка, оклад), материалов, техники. Следует помнить, что затраты труда определяются по трем статьям основных расходов:

1. основная заработная плата (оклад с учетом трудозагрузки);
2. дополнительная заработная плата (7,9% от основной заработной платы);
3. отчисления на социальное страхование (30% от суммы основной и дополнительной заработной платы).

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 26.

Таблица 26 - Сметно-финансовый расчет на выполнение геоэкологического мониторинга

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Индекс удорожания	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:						
Геоэколог	1	чел-см	7,86	866	1,022	6956,50
Рабочий 2 разряда	1	чел-см	4,4	295	1,022	1326,55
И Т О Г О:	2					8283
Дополнительная зарплата	7,9%					654
И Т О Г О:						8937
И Т О Г О: с р.к.=	1,3					11618,1
Страховые взносы	30,0%					3485,4
И Т О Г О:						15103,53
Материалы, К _{тзр} =1,0	7,8%					1178
Амортизация	1	смена	11,98			256
И Т О Г О основных расходов:						16538

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических исследований отображен в таблице 27.

Таблица 27 - Общий расчет сметной стоимости геоэкологических исследований
(СМ 1)

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Ед. расценка	Итого, тыс. руб.
		Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы					
Группа А. Собственно геоэкологические исследования					
1.	Проектно — сметные работы	% от ПР	100		16538
2.	Полевые работы:	Руб.			16538
	Итого ПР				33076
3.	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		496,1
4.	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		264,6
5.	Камеральные работы	% от ПР	100%		33076

Продолжение таблицы 27

Итого основные расходы:					66912,7
Группа Б. Сопутствующие работы					
1.	Транспортировка грузов и персонала	%От ПР	1,6		610
Себестоимость проекта:					
II. Накладные расходы		% от ОР	15		10037
III. Плановые накопления		% от ОР+НР	15		11542,4
V. Подрядные работы (лабораторные работы)					131464
VI. Резерв		%(от ОР)	3		2007,3
Всего по объекту:					222573,4
НДС		%	18		56252
Всего по объекту с учетом НДС:					278825,4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По воздействию на окружающую среду угольная промышленность остается одной из наиболее сложных отраслей горнодобывающей промышленности.

Черногорский угольный разрез является источником негативного воздействия на все компоненты окружающей природной среды.

В результате выполнения дипломного проекта была описана геоэкологическая ситуация и разработана программа мониторинга на территории Черногорского месторождения каменного угля.

Для каждого компонента природной среды были определены соответствующие оценочные параметры и выбраны наиболее эффективные методы исследований природной среды. Составлена карта-схема, на которой обозначены точки отбора проб.

По результатам расчета технико-экономических показателей общая стоимость реализации проекта мониторинга на территории Черногорского угольного месторождения каменного угля на 1 год составляет 278825 руб. с учетом НДС.

Учитывая негативное воздействие на окружающую среду на территории разреза, необходимо проводить ряд природоохранных мероприятий, направленных на всемерное сокращение воздействия на окружающую среду:

- Мероприятия по охране атмосферного воздуха;
- Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных земельных участков и почвенного покрова;
- Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов;

- Мероприятия по охране недр;
- Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения из недр запасов полезного ископаемого, попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов;
- Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания;
- Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на производственном объекте и последствий их воздействия на экосистему региона.

Список использованной литературы

Закрытые источники информации:

1. Фондовые материалы СУЭК, Том ОВОС ООО «УПР АО» Красноярскуголь», 2012г
2. Фондовые материалы СУЭК Том 1.1 - реконструкция горно-транспортной части отработки черногорского каменноугольного месторождения ООО «СУЭК-Хакасия» «Разрез Черногорский», 2014г.
3. Свободно – совмещённый план горных выработок ООО «СУЭК-Хакасия» «Разрез Черногорский», 2015г

Открытые источники информации:

4. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2004. - 276 с.; (8)
5. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б. X 71 Основы степеведения.- Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос- университета, 2010. – 112с. ISBN

Нормативно-методическая литература:

6. ГН 2.1.5.689-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования;
7. ГН 2.1.5.1316-03. Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования;
8. ГН 2.1.6.695-98. Гигиенические нормативы. «Предельно – допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»
9. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;

10. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
11. ГН 2.1.6.1983-05. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Дополнения и изменения №2 к ГН 2.1.6.1338-03;
12. ГН 2.1.7.2041 – 06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве;
13. ГН 2.1.7.2042-06. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве;
14. Инструкция по охране труда не электрического персонала ООТ-29;
15. «Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и СН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы» [6].
16. «Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель» (письмо Минприроды РФ от 9 марта 1995 г. N 25/8-34).
17. Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. – 31 стр.;
18. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. – М.: Изд. ИМГРЭ, 1982. 111 с
19. МУ 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности
20. НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
21. ОСПОРБ-99/2010 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности

22. [РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы:](#)

23. РД 52.24.309-92. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета;

24. РД 52.44.2-94. Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой;

25. СанПиН 1287 Требования к качеству почвы. санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.

26. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод;

27. СанПин 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»

28. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.

29. СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.

30. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003

31. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;

32. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

33. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки;

34. СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования;

35. СНиП 2.04.05-91 Строительные нормы и правила. отопление, вентиляция и кондиционирование

36. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

37. СНиП 22-02-2003. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения;

38. СП 2.6.1.799-99 Обращение с материалами и изделиями загрязненными или содержащими радионуклиды

39. СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.

40. СП 11-102-97 Инженерно – экологические изыскания для строительства

41. «Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 2. Геолого-экологические работы». - М.: ВИЭМС, 1992;

42. Требования к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых.- М.:МПР России, 2000.

Государственные стандарты (ГОСТы)

43. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

44. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности;

45. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования;

46. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

47. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
48. ГОСТ 12.1.019-79. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
49. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
50. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
51. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков;
52. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность;
53. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков;
54. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения;
55. ГОСТ 17.2.3.01-86. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов; 29
56. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.
57. ГОСТ 17.2.6.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования;
58. ГОСТ 17.2.6.02-85. Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования;

59. ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.

60. ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.

61. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

62. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. почвы. общие требования к отбору проб.

63. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа;

64. ГОСТ 22.1.02-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения;

65. ГОСТ 1030-81. Вода хозяйственно-питьевого назначения. Полевые методы анализа;

66. ГОСТ Р 8.589 – 2001. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения;

67. ГОСТ Р 22.1.06-99. Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов;

68. ГОСТ Р 50923-96 Дисплей. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения

69. ГОСТ 28168-89 Почвы. Отбор проб

70. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб;

71. ГОСТ Р 51945-2002. Аспираторы. Общие технические условия;

Интернет-ресурсы:

72. Клещевой энцефалит. Средства защиты от клещей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://encephalitis.ru/index.php?newsid=35> (18.05.2012)

73. ОАО угольная компания «Кузбассразрезуголь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kru.ru/ru/about/about/krasnobrodsk/> (дата обращения 10.05.2016)
74. Охрана труда и БЖД. URL: <http://ohrana-bgd.narod.ru/bgdps11.html> (дата обращения: 10.05.2016);
75. Путешественник. Академия активного отдыха. Тепловой перегрев организма. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://traveller.com.ua/info/bezopasnost/teploudar.htm> (07.05.2014)
76. Средства для защиты от клещей. URL: <http://www.ixodes.ru/sredstva.html> (дата обращения: 09.05.2014);
77. Document.ua. Инструкция по охране труда для лаборанта химического анализа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://document.ua/tipovaja-instrukcija-po-ohrane-truda-dlja-laborantov-himichestvennogo-analiza> (дата обращения 24.04.2016г.)
78. Библиотека ГОСТов и нормативов. ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Издание 7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/ (дата обращения 24.04.2016г.)
79. Исследование влияния механоактивации на углеводный комплекс торфа К.И. Пичугина, А.С. Каплунова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C11/V2/119.pdf> (дата обращения 24.04.2016г.)
80. Возможность использования золошлаковых отходов ТЭС в качестве сырья для производства алюминия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2014/feht/aleksandrova/library/article4.htm> (дата обращения 18.03.2016)
81. Минералогический состав золы-уноса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-74-2/82.htm> (дата обращения 18.03.2016)

Приложение 1

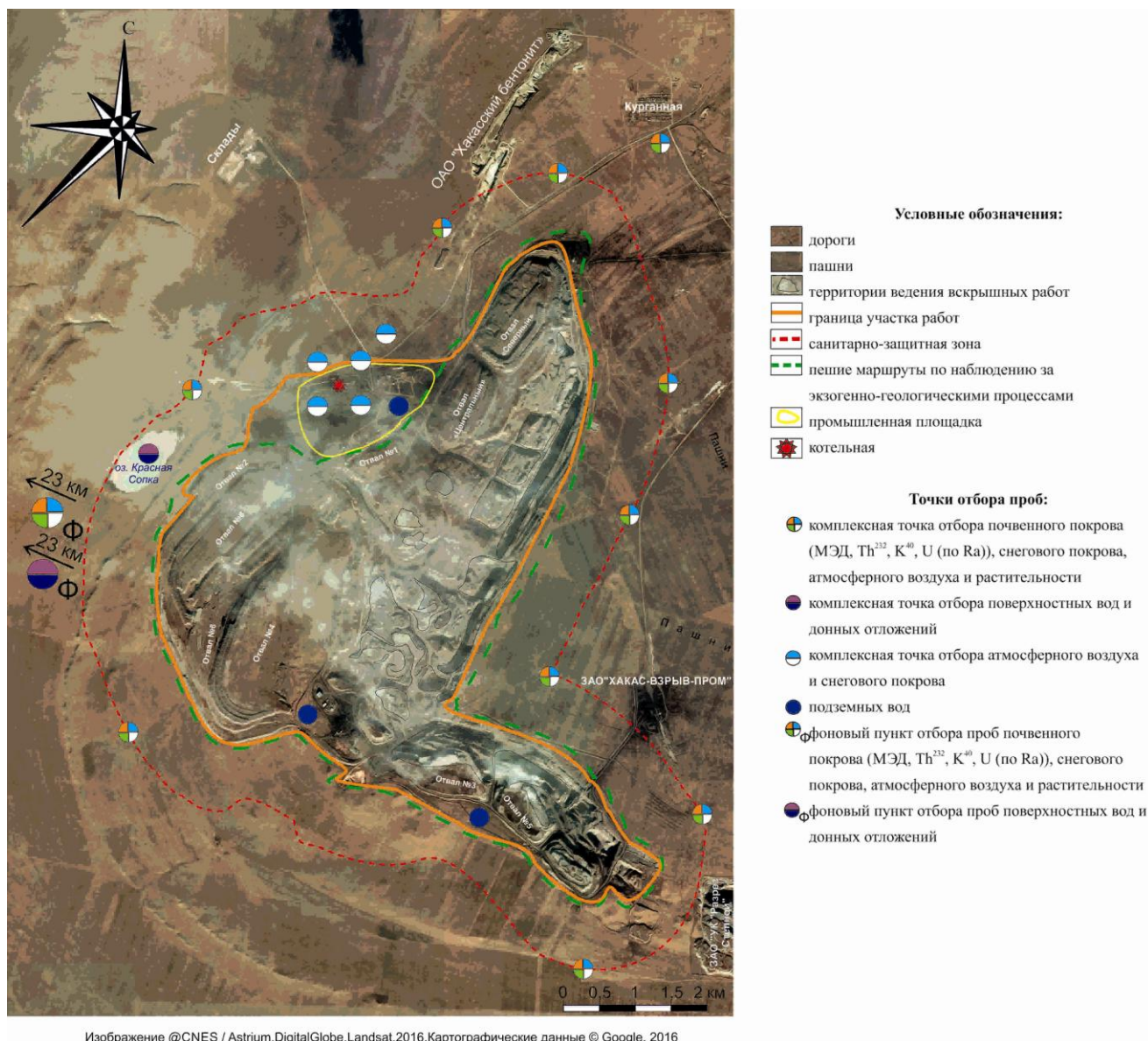


Рисунок 14 - Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга Черногорского месторождения каменного угля (Республика Хакасия)