

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

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга на территории ООО «Анжеро-Судженский химико-фармацевтический завод» г. Анжеро-Судженск Кемеровская область

УДК 504.064:55:502.3:661.12(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Карпов Максим Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры геоэкологии и геохимии	Ляпина Елена Евгеньевна	Кандидат геолого- минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и
ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2016 г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Карпову Максиму Александровичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геоэкологии и геохимии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	020804 Геоэкология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) – чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность	1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность; – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
2. Экологическая безопасность	– защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);

	– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	– перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
Перечень расчетного или графического материала	
Расчетные задания	- Расчет необходимого воздухообмена и освещения в помещении

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Карпов Максим Александрович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Карпову Максиму Александровичу

Институт	природных ресурсов	Кафедра	геоэкологии и геохимии
Уровень образования	дипломированный специалист	Специальность	020804 Геоэкология

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. <i>Организационная структура управления организацией</i> 2. <i>Линейный календарный график выполнения работ</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Романюк В.Б.	к.э.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Карпов Максим Александрович		

Наименование объекта: ООО «Анжеро-Судженский химико-фармацевтический завод» Местонахождение объекта: г. Анжеро-Судженск, Кемеровской области.

Геоэкологическое задание.

На проведение геоэкологического мониторинга территории деятельности ООО «Анжеро-Судженского химико-фармацевтического завода».

Основание выдачи геоэкологических заданий: программа проведения комплексного мониторинга на территории г. Анжеро-Судженска Кемеровской области.

Целевое значение работ; оценка состояния компонентов природной среды на территории г. Анжеро-Судженска Кемеровской области.

Пространственные границы объекта: г. Анжеро-Судженск Кемеровской области.

Работы будут проводиться в пределах границ предприятия и санитарно-защитной зоны.

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух:

Газовый состав: формальдегид, керосин и бенз(а)пирен, CO, CO₂, SO₃, SO₂, NO, N₂O₅, NO₂, метан.

Пыле-аэрозоли: сажа, нефтепродукты, элементы: Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu; V.

Снеговой покров:

Твердый осадок снега: элементы: Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu; V; сажа, нефтепродукты;

Почвенный покров:

Элементы 1 класса опасности: Cd, Hg, Pb, Zn, As; 2 класса опасности: Co, Ni, Mo, Cu; 3 класса опасности: V, U (по Ra), Th²³², K⁴⁰; МЭД; подвижные формы тяжелых металлов (Zn, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni) Eh и pH водной вытяжки почвы; нефтепродукты; фторид-ион, фосфат-ион.

Растительность: элементы: Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu.

Поверхностные и подземные воды:

Расход, воды, скорость течения, визуальные наблюдения, жесткость, цветность, температура, прозрачность, запах, растворенный в воде кислород, мутность, pH, Eh, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, общая минерализация, ХПК, БПК₅, NO₂, NO₃, NH₄, фосфаты, общее железо, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, ионы металлов: Hg, Pb, Zn, Ni, Co, Cu, Ca, Mn, Mg, Cd, Fe, As; гидробиологические показатели (исследование

фитопланктона, зоопланктона, зообентоса и перифитона, микробиологических показателей, фотосинтеза, макрофитов).

Донные отложения:

нефтепродукты, фенолы, хлорид-ионы в водной вытяжке; элементы: Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu; V; Th, U (по Ra).

Геоэкологические задачи:

1. Выявить источники загрязнения;
2. Оценить состояние следующих сред: атмосферный воздух, снеговой покров (твердый осадок снега), почва, растительность, подземные воды, донные отложения, поверхностные воды.
3. Оценить естественный радиационный фон;
4. Установить масштабы загрязнения;
5. Составить рекомендации по природоохранным мероприятиям.

Основные методы:

- атмосферный воздух: атмогеохимический метод;
- почва: литогеохимический, гамма-радиометрический, гамма-спектрометрический методы;
- поверхностные воды: гидрогеохимический, гидрологический методы;
- донные отложения: гидролитогеохимический метод;
- растительность, животный мир: биоиндикационный метод.

Последовательность решения:

1. Изучение литературных данных по исследуемой территории;
2. Выбор периодичности наблюдений;
3. Обоснование сети опробования;
4. Отбор проб;
5. Подготовка проб;
6. Лабораторно-аналитические исследования проб методом:

атомно-эмиссионный анализ с индуктивно-связанной плазмой, гравиметрический, потенциометрический, титриметрический, жидкостная хроматография, фотометрический, кондуктометрия, линейно-колориметрический, атомно-абсорбционный для определения подвижных форм металлов, гамма-радиометрия, гамма-спектрометрия;

Ожидаемые результаты:

Оценка состояния природных сред на территории ООО «Анжеро-Судженский фармацевтический завод» г. Анжеро-Судженск Кемеровской области в сравнении с нормативными и фоновыми показателями, а также разработка мероприятий по уменьшению негативного воздействия на природные среды.

Сроки проведения работ: с 10.05.16 по 10.05.21

Первый заместитель

Председателя департамента

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования

Природных ресурсов

Начальник отдела мониторинг

Содержание.

Введение.

1. Природные условия и геоэкологическая характеристика района работ.

- 1.1. Физико-географические условия
- 1.2. Климатическая характеристика района
 - 1.2.1 Температура воздуха
 - 1.2.2 Ветровой режим
 - 1.2.3 Снеговой режим
 - 1.2.4 Осадки.
- 1.3. Инженерно-геологические условия.
- 1.4. Гидрогеологические условия.

2. Общая и геоэкологическая характеристика объекта работ.

- 3.1. Характеристика производственной деятельности.
- 3.2. Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования.
- 3.3. Факторы техногенного воздействия на окружающую среду.
- 3.4. Усовершенствование способов очистки загрязняющих веществ.
- 3.5. Водоснабжение предприятия.

3. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ.

- 2.1. Оценка состояния атмосферного воздуха.
- 2.2. Оценка состояния поверхностных водных объектов.
- 2.3. Радиационно-экологическая обстановка.

4. Методика и организация проектируемых работ.

- 4.1. Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга.
- 4.2. Методы решения поставленных геоэкологических задач.
- 4.3. Организация проведения работ

5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ.

- 5.1 Подготовительный период необходимых работ
 - 5.2.1 Атмогеохимическое обеспечение
 - 5.2.2 Литогеохимическое обеспечение
 - 5.2.3 Гидрогеохимическое опробование
 - 5.2.4 Гидролитогеохимическое обеспечение
 - 5.2.5 Биогеохимическое обеспечение
- 5.3. Ликвидация полевых работ
- 5.4. Методика отбора проб
 - 5.4.1. Отбор проб атмосферного воздуха.
 - 5.4.2. Отбор проб почв
 - 5.4.3. Отбор проб снегового покрова
 - 5.4.4. Отбор проб растительности
 - 5.4.5. Лабораторно-аналитические исследования.

5.5. Лабораторно-аналитические исследования.

5.6. Топографо-геодезические и камеральные работы.

5.7. Камеральные работы.

6. Социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга на территории «Анжеро-Судженского химико-фармацевтического завода»

6.1 Производственная безопасность.

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

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

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

6.1.3. Расчет потребного воздухообмена

6.1.4. Расчет общего равномерного освещения

6.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

6.3. Экологическая безопасность на предприятиях химико-фармацевтической промышленности.

7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

7.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ

7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

7.3 Расчет затрат материалов

7.4 Расчет оплаты труда

7.5 Расчет затрат на подрядные работы

7.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Заключение.

Список литературы.

Введение.

Целью выполнения дипломного проекта является закрепление теоретических знаний полученные в курсе геоэкологии посредством составления проекта геоэкологического мониторинга на территории деятельности ООО «АСХФЗ».

В процессе выполнения дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

- с помощью литературных данных описать геоэкологические проблемы территории деятельности ООО «АСХФЗ»;
- составить геоэкологическое задание на выполнение работ;
- обосновать необходимость организации мониторинга атмосферного воздуха, снегового и почвенного покровов, поверхностных, подземных вод, донных отложений и растительности.
- обосновать наблюдательную сеть (пункты мониторинга) и периодичность отбора проб и измерений;
- выбрать методику исследований;
- решить вопросы пробоподготовки и выбора лабораторных методов анализа;
- определить сроки и виды камеральных работ.
- Производственная безопасность при проведении проектируемых работ
- Техничко-экономические показатели проектируемых работ

1.Природные условия и геоэкологическая характеристика района работ.

1.1.Физико-географические условия.

Местонахождение предприятия: Россия, Кемеровская область, г. Анжеро-Судженск. Кемеровская область расположена в юго-восточной части Западно- Сибирской низменности, в основном в пределах бассейна реки Томь, и занимает площадь 95,7 тыс. кв. км (0,6 % территории Российской Федерации). Рельеф области отличается большим разнообразием: на западе протянулся Салаирский кряж, на востоке – Кузнецкий Алатау, между ними расположена Кузнецкая котловина, которая на севере сливается с Западно- Сибирской низменностью.

На юге Салаирский кряж и Кузнецкий Алатау соединяются с Алтайскими горами. Этот район называется Горной Шорией. Территория области простирается с севера на юг на 510 км и с запада на восток на 300 км. Особенности климата и географического расположения Кемеровской области способствуют тому, что большая часть промышленных выбросов загрязняющих веществ не рассеивается в атмосферном воздухе, а осаждается в Кузнецкой котловине, при этом образуется фотохимический смог, который оказывает негативное влияние на здоровье населения.

1.2.Климатическая характеристика района.

Климат района расположения ООО «Анжеро-Судженский химико-фармацевтический завод» характеризуется как резко континентальный, с суровой продолжительной зимой, коротким и жарким летом, короткими переходными периодами. Атмосферное увлажнение избыточное. Многолетняя мерзлота отсутствует.

Отличительной особенностью климата района является большая повторяемость инверсий, наличие которых значительно снижает рассеивающую способность атмосферы.

1.2.1Температура воздуха.

Средняя минимальная температура наиболее холодного месяца (января) составляет – минус 24,0 °С.

Средняя максимальная температура самого жаркого месяца (июля) - плюс 23,4°С.

1.2.2Ветровой режим.

В течение всего года в данном районе преобладают южные и юго-западные ветра. Повторяемость юго-западных ветров в течение всего года равна 34 %, а в южном направлении – 19 %. Процент штилевых ситуаций в городе составляет 26 %. Среднегодовая повторяемость направлений ветра и штилей приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Скорость ветра в районе составляет 3-5 м/сек, скорость ветра,

Румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
%	4	8	11	6	19	34	12	6	26

вероятность превышения которой составляет 5 % (U^*), принята равной 15 м/сек.

1.2.3.Снеговой режим.

Первые снеговые осадки фиксируются на 5-10 дней раньше перехода средней суточной температуры воздуха через 0 °С – во второй декаде октября. Устойчивый снежный покров обычно устанавливается в конце третьей декады октября-начале первой декады ноября. Распределение его по площади неравномерно и зависит от степени расчлененности рельефа, наличием и характером растительного покрова. Так, в «гольцовой зоне» Кузнецкого Алатау и Горной Шории на отвесных склонах снежный покров практически отсутствует, островная вечная мерзлота фиксируется до глубины 138 м. В результате метелевого переноса снега и его концентрации на подветренных склонах образуются снежники и современные присклоновые ледники.

На залесенных западных склонах мощность снежного покрова превышает 1,5-2,0 м, достигая 3,0 м, в логах до 6,0-7,0 м. Промерзание почв незначительное, что способствует интенсивному питанию подземных вод во

время весеннего снеготаяния. Снежный покров сохраняется 6-9 месяцев в году. В Салаире и на Колывань-Томской возвышенности мощность снежного покрова на подветренных незащищенных склонах незначительна от 10-13 см до 20 см, на наветренных залесенных склонах достигает 70-90 см. Длительность периода устойчивого залегания снега 140-173 дня. Глубина промерзания грунтов, находящаяся в прямой зависимости от толщины снежного покрова, не превышает 1,00- 1,45 м. В Кузнецкой котловине устойчивый снежный покров сохраняется 15 в течение 170-190 дней.

В западной и северной части котловины он маломощный (22-50 см), в южной и восточной горно-таежной зоне достигает 2,0 м и более. Соответственно, глубина промерзания грунтов колеблется от 2,0-2,5 м до нескольких сантиметров, на большей части территории она равна 1,3-1,6 м. Запас воды в снеге равен 60-90 мм на равнинной территории области, 100-140 мм в предгорьях Кузнецкого Алатау и Салаирского кряжа, 180-200 мм и более в районах Горной Шории.

Средняя дата схода снежного покрова совпадает с весенней датой перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C и приходится на вторую декаду апреля. За зимний период осадков выпало больше нормы (138–212 %). Наиболее снежными были январь и февраль. В декабре на фоне антициклональной погоды преобладал дефицит осадков (85 %). Сведения о высоте и химическом составе снежного покрова на территории Кемеровской области за 2010-2014

1.2.4.Осадки.

Среднегодовое количество осадков колеблется от 300 мм на равнинах и в предгорной части до 1000 мм и более в горных районах. Продолжительность безморозного периода длится от 100 дней на севере области до 120 дней на юге Кузнецкой котловины.

Годовое количество осадков составляет 445 мм, что указывает на умеренную увлажненность района. Наибольшее количество осадков выпадает в июле, наименьшее - в феврале.

1.3. Инженерно-геологические условия.

Территория с Северной стороны практически вся застроена многоэтажными домами частного сектора. В Южной же стороне расположены технические отстойники, далее расположен так же частный сектор, поверхность ровная, , слабо волнистая, растительность представлена луговым разнотравьем и кустарниками, , березняком, реже хвойными деревьями.

1.4. Гидрогеологические условия.

Гидрографическая сеть представлена отстойниками относящимися к предприятию, вблизи расположены озера Алчедат-1,2,3 и река Алчедат, которая является основным местом для сброса сточных вод предприятия.

Река Алчедат является левым притоком четвертого порядка системы рек

Китат - ЯЯ - Чулым - Обь бассейна Карского моря, имеет длину водотока 15 км.

Площадь водосбора до створа расположения рассматриваемых гидротехнических сооружений (9, 2 км от устья водотока) составляет ~27тыс. км².

Годовой объём стока реки Алчедат, 50% и 85% обеспеченности, соответственно составляет 3,69 млн. м³ и 2,9 млн. м³.

По типу водного режима, климатических условий, источников питания, рельефа, условий формирования годового стока и его внутригодового распределения река Алчедат относится к лесостепной зоне (подрайон «Предгорье») равнинного гидрологического района.

Распределение основных составляющих водного баланса в пределах рассматриваемого гидрологического района подчиняется широтной зональности.

В естественном питании реки участвуют талые воды сезонных снегов, жидкие осадки и подземные воды.

Основным источником является снеговая составляющая, которая формирует порядка 90 % годового стока. Дождевые и грунтовые воды в питании реки принимают примерно одинаковое участие.

Ихтиофауна реки представлена следующими видами рыб: карась, елец, плотва, гольян, пескарь.

Гидрологическая характеристика р. Алчедат представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Гидрологическая характеристика р. Алчедат

Средние				95% обеспеченности			
модуль стока, л/с км ²	расход, м ³ /с	объём стока, м ³ 10	слой стока, мм	модуль стока, л/с км ²	расход, м ³ /с	объём стока, м ³ 10	слой стока, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
Годовой сток							
4,5	0,21	6,62	142	2.8	0,13	4,10	88
Минимальный среднемесячный (летнее – осенняя межень)							
1	2	3	4	5	6	7	8
1,2	0,05	0,14	зд	0,6	0,02	0,07	1,6
Минимальный среднемесячный (зимняя межень)							
0,7	0,03	0,08	1,8	0,35	0,01	0,04	0,9

Гидравлические элементы потока в период летнее - осенней межени 95% обеспеченности

Средняя ширина - 1,5 м.

Средняя глубина - 0,27м.

Средняя скорость - 0,07 м/с.

Коэффициент извилистости - 1,3.

2.Общая и геоэкологическая характеристика объекта работ.

2.1.Характеристика производственной деятельности.

Основным видом деятельности ООО «Анжеро-Судженский химико-фармацевтический завод» является:

- производство лекарственных средств;
- производство медикаментов;- розничная торговля фармацевтическими препаратами и др.

Для осуществления этой деятельности предприятие имеет производственную площадку в г. Анжеро-Судженск, расположенную по адресу: г. Анжеро-Судженск, ул. Герцена,

Предприятие имеет одну объединенную промышленную площадку, на которой расположены цех готовых лекарственных средств, цех инфузионных растворов, участок синтеза (основное производство), гараж, ремонтно-механический участок (сварочные посты) и административно-хозяйственная служба (окрасочные работы) и комплекс очистных сооружений (пруды отстойники и пруды накопители (вспомогательное производство), земельный отвод общей площадью 283805,05 м².

Биологические пруды в настоящее время не принимают кислых стоков – находятся на консервации. В настоящем проекте выбросы от эксплуатации прудов отстойников не учитывались.

На территории промплощадки ООО «Анжеро-Судженский химико-фармацевтический завод» расположен железнодорожный тупик и асфальтированная автодорога. Численность работающих на предприятии на 01.06.2014 г. составляет 275 человек.

Административно-управленческий аппарат и службы обеспечения работают в режиме 5-дневной рабочей недели при 8-ми часовом рабочем дне. Остальные службы работают ежедневно, круглосуточно.

Промплощадка предприятия, расположена в пределах земельного отвода, который с южной стороны граничит с ул. Китатской, до жилого сектора 16-20 м, с западной- парк далее в 130 м (от границ промплощадки завода) ул. Мира, с северной - пустырь, далее более чем в 100м ул. Береговая, с восточной- пустырь.

2.2.Краткая характеристика технологии производства и технологического оборудования.

Основные производственные участки представлены цехом инфузионных растворов (ЦИР), цех бензонала, цех готовых лекарственных сред (ЦГЛС), цех активированного угля, шахтная печь Р-7, гараж и сварочный пост, входящие в состав ООО «АСХФЗ»

ЦИР делится на 3 участка:

1. Участок экструзии и литья. Оборудован для экструзии. Технология эксплуатации линии- стадийное, в работе не более одной установки. Цех оборудован общеобменной вентиляцией.

2.Участок резки. Оборудован машиной для порезки рукава производительностью 3600 шт/час, общеобменной пренудительной вентиляцией. ЗВ представлены пылью поливинилхлорида.

3.Участок сборки и сварки. Оборудован двухползунковой сварочной установкой (6 шт), полуавтоматической для сварки пленки (3 шт). Имеется вентиляция ЗВ винил хлористый, оксид углерода.

Отделение производства технического бензонала. Оснащено конденсаторами, кристаллизаторами, мерниками. Оборудовано вентиляцией. ЗВ спирт изопропиловый.

Сушка чистого бензонала. Оснащено электрической сушилкой, оборудовано вентиляцией. ЗВ пыль бензола

Шахная печь Р- 7. Служит для сжигания твердых отходов без применения горючих материалов. ЗВ попадают в атмосферу через трубу высотой 50м, представлены оксидами азота, углерода, деоксида серы, взвешенными веществами.

Производство ГЛС:

1.Оснащено смесителями, грануляторами, сушилками. Имеется вентиляция. В воздух выделяется пыль лекарственных препаратов (пыль аспирина)

2.Оснащено роторно-таблеточными машинами. Имеется вентиляция. В воздух выделяется пыль лекарственных препаратов (пыль метронидазола)

3. Оснащено смесителями, грануляторами. Имеется вентиляция. В воздух выделяется пыль лекарственных препаратов (пыль пирасетама)

4.Оснащено роторно- таблеточными машинами. Имеется вентиляция
Выбросы – пыль пирасетама.

Производство угля активированного.

Оснащено смесителями, грануляторами, сушилками, роторно-таблеточными машинами. Имеется вентиляция. Выбросы в атмосферу – взвешенные вещества.

Гараж.

На балансе находится 9 единиц автотехники. Техника размещается. Имеется вентиляция. Выбросы в атмосферу – оксиды азота, углерода, диоксида серы, азота, сажи, бензин, керосин.

Сварочный пост.

Расположены в здании механического участка, имеется вентиляция. В год используется 1533 кг электродов марки МР- В воздух выделяется: оксиды железа, углерода, марганец и его соединения, фтористые газообразные соединения.

2.3.Факторы техногенного воздействия на окружающую среду.

В настоящее время по причине остановки производств синтеза лекарственных препаратов на заводе имеет место выбросы в основном от цеха готовых лекарственных средств и сварочного поста, производства бензонала.

Сточные воды от цехов завода поступают на заводские очистные сооружения. Комплекс очистки сооружений состоит из:

- станции нейтрализации, мощность – $1158000\text{м}^3/\text{год}$;
- термического обезвреживания, мощность – $63000\text{м}^3/\text{год}$;

В состав очистных сооружений входят пруды – накопители, пруды – отстойники, насосная станция, внутриплощадочные сети напорного трубопровода и канализации. Участок сброса сточных вод р. Алчедат имеет рыбохозяйственное назначение.

Токсичные сточные воды, поступают в ГТС №2^а, №3, затем на нейтрализацию содой. От нейтрализованные сточные воды сливают в ГТС №2^б и далее направляют на сжигание. Образующиеся при сжигании сточных вод домовые газы поступают в скруббер для охлаждения и очистки.

Хозяйственные фекальные стоки направляют в городской коллектор и далее на городские очистные сооружения. Контроль за сбросами сточных вод осуществляется совместно с городской лабораторией БОС.

Содержание загрязняющих веществ в сточных водах, принимаемых в городскую канализацию:

Таблица 4: Содержание загрязняющих веществ в сточных водах.

БПК ₂₀	208,9 мг/л
Взвешенные вещества	227,7 мг/л
Сухой остаток	412,0 мг/л
Фосфор фосфатов	2,57 мг/л
Азот нитратов	1,30 мг/л
Сульфаты	76,8 мг/л
Азот аммония	0,71 мг/л
ХПК	313,4 мг/л
Железо общее	0,71 мг/л
Хлориды	77,5 мг/л
Азот нитратов	0,09 мг/л
Цинк	0,32 мг/л
СПАВ	0,5 мг/л
Нефтепродукты	1,21 мг/л
Метанол	0,67 мг/л

Ливневые стоки с промышленной площадки завода самотеком по ливневой канализации поступают в ГТС №1. Пропускная способность ливневой канализации $350\text{м}^3/\text{год}$. Ливневая канализация выполнена из стальных труб $d_y = 100\text{мм}$, которая врезается в промышленный колодец.

Промышленные сточные воды от цехов завода поступают самотеком по керамическому кислотоупорному трубопроводу $d_y = 300\text{ мм}$ в ГТС № 1.

ГТС № 1- предназначен для сбора и усреднения промышленных сточных вод.

ГТС № 4- предназначен для сбора и отстаивания нейтрализованных промышленных сточных вод.

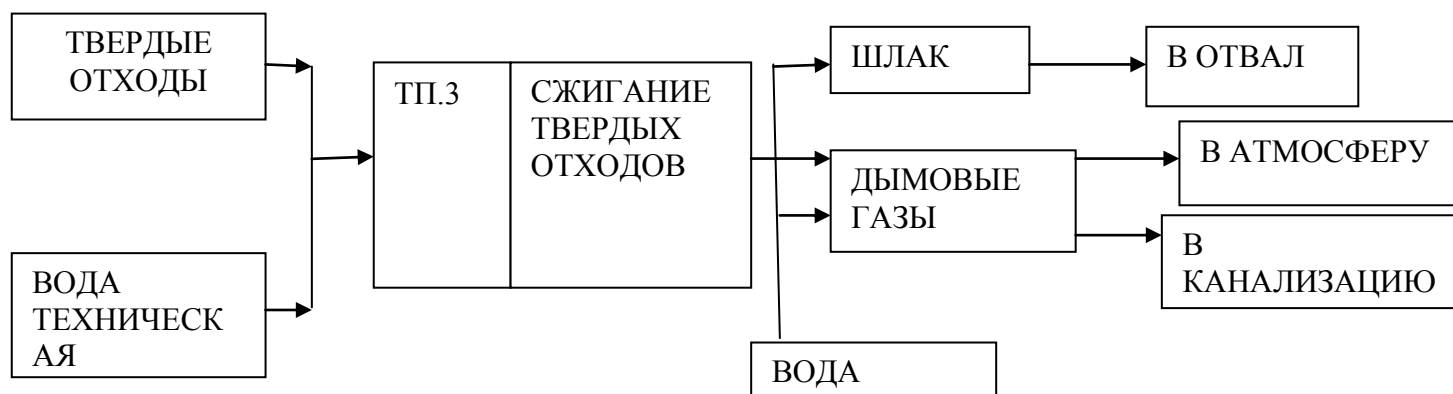
Твердые отходы от цехов завода доставляют на разгрузочную площадку к контейнеровозам или автомашинам. В состав отходов входят отходы 5 класса (бумага, картон, щепа, фанера, отходы по перечню лицензии, отходы фармацевтической продукции, уголь активированный, отработанный фильтрующий материал, обтирочный материал загрязненный маслами).

На разгрузочной площадке наиболее сухие твердые отходы загружают в транспортный контейнер и с помощью электротельфера подают к загрузочному люку шахтной печи. Отходы шахтной печи зажигают с помощью растопочного факела, включают вентилятор, что бы обеспечить подачу воздуха в камеру шахтной печи. Для очистки дымовых газов от золы уноса и охлаждения открывают воду на цепную завесу. По окончании сжигания твердых отходов отключают воду на цепную завесу и оставляют печь до охлаждения. Чистку камеры производят через люк золоудаления открыв боковой лаз.

Зола от сжигания промышленных отходов временно хранится на открытых асфальтированных площадках в металлических контейнерах и затем на договорной основе передаются на захоронение на городской полигон.

Установки улавливания органической пыли производства таблеток в цехе ЦГЛС ГФ- 114, ГФ- 115

Технологическая схема



Производственный экологический контроль проводится в подразделениях предприятия и на территории в целях обеспечения соблюдения требований законодательства и нормативных документов по охране окружающей среды.

Основными задачами руководителей и должностных лиц предприятия по охране окружающей среды являются создание необходимых условий, предупреждающих загрязнение окружающей природной среды и способствующих снижению выброса загрязняющих веществ, сброса загрязняющих веществ со сточными водами предприятия, образования и

размещение отходов. Для этого ежеквартально проводится санитарно-технической лабораторией предприятия.

Таблица 5: результаты замеров

Дата	Место отбора проб	Определяемое вещество	Обнаруженная концентрация
		CO	20, м/м ³
		Взвеш. в-ва	180,м/м ³
1 квартал 2011г.	Печь Сжигания	NO	9,5 м/м ³
		NO ₂	1,9 м/м ³
		SO ₂	10,5 м/м ³
		CO	25,0 м/м ³
		Взвеш. в-ва	200,0 м/м ³
2 квартал 2011г.	Печь Сжигания	NO	9,0 м/м ³
		NO ₂	1,9 м/м ³
		SO ₂	10,5 м/м ³
		CO	20,0 м/м ³

2.4.Усовершенствование способов очистки загрязняющих веществ.

Для очистки дымовых газов на установке печи сжигания предлагают поставить устройство пылиуловитель «Циклон».

Принцип действия: поток запыленного газа вводится в аппарат через входной патрубок тангенциально в верхней части. В аппарате формируется вращающийся поток газа, направленный в низ, к конической части аппарата. Вследствие силы инерции (центробежной силы) частицы пыли выносятся из потока и оседают на стенках аппарата, затем захватываются вторичным потоком и попадают в нижнюю часть, через выпускное отверстие в бункере для сбора пыли. Очищенный от пыли газовый поток затем двигается снизу вверх и выводится из циклона соосную выхлопную трубу.

Достоинства и недостатки: Циклоны просты в разработке и изготовлении, надежны, высокопроизводительны, могут использоваться для очистки агрессивных и высокотемпературных газов и газовых смесей. Недостатками являются высокое гидравлическое сопротивление, невозможность улавливания пыли с малым размером частиц и небольшая долговечность.

Таблица 6:Загрязняющие вещества

Код в-ва	Наименование	Класс опасности
0123	Железа оксид	3
0143	Марганец и его соединения	2
0301	Азот(IV) оксид (Азота диоксид)	2
0304	Азота(II) оксид	3
0328	Сажа	3
0330	Сера диоксид(Ангидрид сернистый)	3
0337	Углерод оксид	4
0342	Фтористые газообразные соединения	2
0616	Ксилол	3
0827	Хлорэтилен	2
1051	Спирт изопропиловый	3
1061	Спирт этиловый	4
1555	Уксусная кислота	3
1833	Диэтиламин	4
2075	Пирацетам	4
2704	Бензин	4
2732	Керосин	3
2902	Взвешенные вещества	3
2921	Пыль поливинилхлорида	3
3330	Ацетилсалициловая кислота	4
3616	Анальгин	3

2.5. Водоснабжение предприятия.

Источником водоснабжения является:

- Сети водопровода г. Анжеро-Судженска (АСВиК-АКВА);

Производственные сточные воды отводятся на очистные сооружения ООО «АСХФЗ», откуда сбрасываются в реку Алчедат.

Очистные сооружения состоят из:

1. Установки локальной физико-химической очистки (станции нейтрализации) с проектной мощностью 1158000 м³/год.

2. Термического обезвреживания токсичных сточных вод с проектной производительностью 63000 м³/год.

3. Шахтной печи для сжигания твёрдых отходов, мощностью 428 т/год.

В состав очистных сооружений входят пруды-накопители, пруды отстойники, насосная станция, внутриплощадочные сети напорного трубопровода и канализации.

Все пруды наливные. По конструкции все пруды состоят из местного суглинка с послойным уплотнением, без противοфильтрационных устройств в основании.

Имеется глиняный противοфильтрационный экран мощностью 3м и

защитным слоем из суглинка толщиной 2м. Экран по дну ложа и внутренним откосам дамб составляет единое целое.

ГТС №1 предназначен для сброса и усреднения промышленных сточных вод. Введён в эксплуатацию актом госкомиссии от 30.08.1973 г.

ГТС №2 предназначен для сброса и усреднения локализованных токсичных сточных вод (маточников). Введён в эксплуатацию актом госкомиссии от 29.12.1979 г. Емкость разбита на две секции 2а (усреднитель) и 2б (отстойник) разделительной дамбой. ГТС №3 предназначен для сброса и отстаивания нейтрализованных промышленных сточных вод (запасной), введен в эксплуатацию по акту от 30.08.1973 г. ГТС №4 предназначен для сброса и отстаивания нейтрализованных промышленных сточных вод, введен в эксплуатацию по акту от 31.08.1973 г. В своем составе пруд имеет шахтный водосброс - шандоровый колодец, сопряженный с отводящим коллектором кислотоупорных труб Ду 300мм. Коллектор проложен сквозь тело перпендикулярно оси дамбы. НФ «Кузбасс - НИИОГР» проведена экспертиза ГТС «По оценке технического состояния и безопасности комплекса ГТС» №75-2002, разработан «Проект мониторинга безопасности прудов отстойников - накопителей сточных вод», «Инструкция о порядке ведения мониторинга». Разработана «Декларация безопасности комплекса ГТС 4 класса ответственности» № госрегистрации 39-ДБ- 09957000-2003 утверждённая начальником Кузнецкого управление Госгортехнадзора России.

Дополнительно для контроля за уровнем стоков в каждом ГТС установлены калибровочные водомерные рейки и по всему периметру между ГТС и р. Алче-дат по проекту установлены наблюдательные скважины, в количестве 6 штук (№1-6).

Кислые сточные воды от цехов завода по трубопроводу направляются в ГТС №1. Кислая канализация проложена подземным способом из нержавеющей стальных труб Ду219 мм.

Из ГТС №1 стоки самотёком поступают в приемную камеру, откуда с помощью насоса подают на нейтрализацию известковым молоком до pH 6,5-8,5. После чего стоки сбрасываются в ГТС №4, где отстаиваются и самотёком через Шандор сливаются в р. Алчедат.

Кислые токсичные стоки направляются в ГТС № 2а, откуда с помощью насоса на нейтрализацию содой кальцинированной до pH 8,5-9,0. Далее самотёком по трубопроводу стоки сливают в ГТС №2б. Отстоянные стоки с помощью насоса по трубопроводу стоки сливают в ГТС №2б. Отстоянные стоки с помощью насоса подают на установку термического обезвреживания.

В связи с прекращением производства субстанций с 1999 года, количественный и качественный состав образующихся сточных вод изменился. Так за период 2007-2009 гг. pH стоков поступающих в ГТС №1 равен 7,0-7,8, необходимость в нейтрализации стоков отсутствует. Данные стоки передают в ГТС №4 и далее в р. Алчедат.

В настоящее время ГТС заполнены на 1/3 часть объёма ГТС.

С 01.10.2007 г. до настоящего времени сброс по выпуску №1 прекращён путём закрытия шандора. Возобновление сброса производственных сточных вод планируется после выдачи Южно-Сибирским управлением Ростехнадзора разрешения на сброс.

3. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ.

3.1. Оценка состояния атмосферного воздуха.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района расположения предприятия, согласно данным ФГБУ «Кемеровский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» от 26.06.2013 № 08-5/212-1698 имеют следующие значения (табл.3).

Таблица 3. Анализ фоновых концентрации ЗВ атмосферного воздуха.

Код вещества	Загрязняющее вещество	ПДК, мг/м ³ (макс.разовая)	Концентрации, мг/м ³ (содерж. в атм. возд.)	Доля ПДК
2902	Взвешенные вещества	0,5	0,19	0,38
0330	Диоксид серы	0,5	0,02	0,04
0301	Диоксид азота	0,2	0,061	0,31
0337	Оксид углерода	5,0	2,0	0,4

Из анализа фоновых концентраций следует, что превышения предельно-допустимых концентраций в атмосфере ни по одному из ингредиентов не наблюдается.

3.2. Оценка состояния поверхностных водных объектов.

Все реки севера области загрязнены железом общим, нефтепродуктами, органическими соединениями и соединениями азота. Среднегодовые концентрации железа общего в реках бассейна Чулыма были в пределах от 1,4 до 4,7 ПДК, нефтепродуктов - от 1,0 до 3,6 ПДК, органических соединений по показателю ХПК (кроме Кии) – от 1,3 до 1,6 ПДК, органических соединений по показателю БПК₅ (кроме Кии) – от 1,0 до 1,4 ПДК. В реках Яя, Барзас и Тяжин превысили ПДК и среднегодовые концентрации азота нитритного в пределах от 1,7 до 2,9 ПДК.

Наиболее загрязненными реками бассейна Чулыма являются Тяжин, Яя и Барзас. Качество воды в этих реках, по сравнению с предыдущим годом, сохраняется. В Тяжине вода характеризуется как «очень загрязненная» - класс качества 3 «Б». В реках Яя и Барзас вода характеризуется как «загрязненная» - класс 3 «А». Качество воды в реке Алчедате улучшилось. По обобщенному показателю УКИЗВ вода в реке классифицируется как «слабо загрязненная» - класс качества 2 (в 2013 г. класс качества 3 «Б», вода «очень загрязненная»). Вода реки Кии в районе п. Макаракский по-

прежнему сохраняется 2-го класса качества - «слабо загрязненная». 56 В створе выше г. Мариинск качество воды в Кие улучшилось. Если в 2013 году вода характеризовалась как «загрязненная» - класс качества 3 «А», то в 2014 году характеризуется, как «слабо загрязненная» - класс 2. В створе ниже г. Мариинск качество воды сохраняется класса 3 «А» - вода «загрязненная». Кислородный режим всех рек севера области в течение года был удовлетворительным.

3.3. Радиационно-экологическая обстановка.

Состояние радиационной обстановки атмосферного воздуха Оценка состояния радиационной обстановки атмосферного воздуха на территории Кемеровской области в 2014 году осуществлялась по данным станций государственной наблюдательной сети Кемеровским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

Ежесуточно на 14 метеостанциях проводились измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД). По результатам мониторинга мощность экспозиционной дозы не превышала естественного фона, значение МЭД находилось в пределах от 9 до 14 мкР/час. Контрольное значение уровня МЭД, измеренное на высоте 1 м от почвы прибором радиационного контроля ДРГ-01Е1, составило 30 мкР/час. В г. Кемерово среднегодовая величина МЭД составила 11 мкР/час, в г. Новокузнецк – 13 мкР/час, то есть находилась в пределах нормы. На станциях М-II Тайга и М-II Яя, находящихся в 100-км радиусе от потенциально опасного радиационного объекта (АО «Сибирский химический комбинат», г. Северск, Томская область), среднегодовое значение уровня МЭД гамма-излучения составило 14 мкР/час и 12 мкР/час соответственно.

4.МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга

Проведение геоэкологического мониторинга предназначенн для определения отрицательного техногенного воздействия на природную среду, выявления соответствия реальных и прогнозных изменений компонентов природной среды.

Объекты, расположенные на предприятии ООО «АСХФЗ» : Цеха ГЛС, ЦИР, Цех активированного угля, АХЦ, гаражи, РМУ, Термическое отделение(печь сжигания) являются источниками воздействия на все компоненты окружающей среды.

Производственный экологический контроль проводится в подразделениях предприятия и на территории в целях обеспечения соблюдения требований законодательства и нормативных документов по охране окружающей среды.

Основными задачами руководителей и должностных лиц предприятия по охране окружающей среды являются создание необходимых условий, предупреждающих загрязнение окружающей природной среды и способствующих снижению выброса загрязняющих веществ, сброса загрязняющих веществ со сточными водами предприятия, образования и размещения отходов.

Задачами контроля выбросов загрязняющих веществ являются:

- контроль содержания вредных веществ в выбросах предприятия;
- контроль за уровнем загрязнения атмосферы на территории предприятия и границе жилой зоны;
- разработка планов мероприятий по охране окружающей природной среды и атмосферного воздуха.

В основу системы контроля положено измерение расходов отходящих газов, определение концентраций контролируемых веществ в выбросах, установление по этим данным массы выбрасываемого вещества в единицу времени и сопоставление последнего показателя с утвержденными нормативами ПДВ на источниках. Если по результатам анализа, концентрации соответствующих веществ будут равны или меньше эталонных, то можно считать, что режимы выбросов на пром-площадке в целом отвечают нормативным.

Контроль за соблюдением нормативов ПДВ будет осуществляется лицом ответственным за экологию на данном предприятии расчетным методом, согласно методикам, по которым эти выбросы были определены, - на источниках выбросов гаража-стоянки, механического участка и участка окраски, на остальных источниках выбросов инструментальным методом.

Лабораторный контроль осуществляется санитарно технической лабораторией.

ООО «Анжеро-Судженский химико-фармацевтический завод» или с

привлечением сторонней организации, имеющей соответствующую аккредитацию. Контроль источников выбросов проводится ежеквартально.

Также посезонно проводится контроль за состоянием атмосферного воздуха на границе СЗЗ по тем же веществам Диоксид азота, Серы диоксид, Углерод оксид, Взвешенные вещества. Периодичность отбора проб, объем исследований и расположение контрольных точек выбраны в соответствии с положениями РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, а также на основании выполненных расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере (расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе).

Для реализации этой цели в системе мониторинга осуществляется решение следующих задач: оценка состояния компонентов окружающей среды в контрольных точках, соответствие этого состояния требованиям нормативных документов, контроль, прогноз и оценка эффективности существующих и намечаемых в будущем природоохранных мероприятий.

Система организации мониторинга включает следующие этапы:

- создание системы наблюдений на объекте, включая программу работ, пункты наблюдений, службу наблюдений;

- ведение наблюдений и передача данных в контролирующие организации для обобщения информации.

В соответствии с Программой мониторинга ГТС пробурено 6 наблюдательных скважин для проведения наблюдений за качеством подземных вод в районе расположения ГТС.

Наблюдения по скважинам проводятся 1 раза в год. Качество воды по всем наблюдаемым ингредиентам удовлетворительное – не превышает ПДК рыбохозяйственного назначения. Ежедневно проводится контроль за уровнем ГТС с отметкой в журнале наблюдений. Также программой мониторинга предусмотрен контроль за состоянием подземной, сточных вод и речной воды р. Алчедат.

4.3 Организация проведения работ

Поставленные задачи можно решить комплексом геоэкологических работ.

Геоэкологические работы будут проводиться в несколько стадий:

- подготовительный период;
- маршрутные наблюдения;
- подготовка и проведение полевых работ;
- ликвидация полевых работ;
- лабораторно - аналитические работы;
- камеральные работы.

Подготовительный период

На данном этапе составляется геоэкологическое задание. Подготовительный период также включает в себя сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам.

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

Маршрутные наблюдения

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

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

Подготовка и проведение полевых работ

Во время проведения полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды.

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

Организация работ будет проводиться в течение недели. В это время будет производиться закупка необходимого оборудования.

Для полевых работ будет создан геологический отряд и камеральная группа. Транспортировка отряда будет производиться ежедневно.

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

Ликвидация полевых работ

Ликвидация полевых работ производится по окончании полевого периода. На этом периоде производится комплектация полевого оборудования и его вывоз. Все компоненты природной среды, которые подверглись использованию, необходимо привести в первоначальный вид.

Материалы опробования необходимо укладывать в ящики и коробки. Затем они вывозятся в специальное помещение или сразу в лабораторию.

Лабораторно - аналитические работы

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

Камеральные работы

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

Методами решения поставленных экологических задач является, литогеохимическое опробование - для почв, атмогеохимическое для проб снегового покрова и атмосферного воздуха, биогеохимические для опробования растительности, литрогидрогеохимический для отбора проб воды донных отложений.

Атмогеогеохимический метод. Данный метод представляет собой исследование загрязненности территории по снежному покрову и по атмосферному воздуху. Прежде всего, он позволяет оценить состояние атмосферного воздуха, так как накопленные в снеге загрязняющие вещества характеризуют первичное загрязнение атмосферы и вторичное загрязнение почв и вод. Загрязняющие вещества оседают в снеге и, тем самым, снег представляет информацию о влиянии антропогенного воздействия на природную среду. При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Кроме того, снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков и атмосферного воздуха, но и последующего загрязнения вод и почв. Перечень контролируемых показателей в атмосферном воздухе определяется спецификой производства и нормативными документами (РД 52.04.186-89 [13 .Газовый состав: бенз(а)пирен, С (сажа), СО, СО₂, SO₃, SO₂, NO, NO₂, формальдегид, керосин, двуокись кремния

Перечень контролируемых показателей в снеговом покрове определяется спецификой производства и нормативными документами (РД

52.04.186-89.Твердый осадок снега: Cr, Si, V, Mn, Ni, Se, Pb, Cu, Zn, Sn, Mo, Zr, Be, Ga, Ba, Sr, P, P, Ag, Li.

Литогеохимический метод. Исследование почв проводится с целью установления их экологического состояния, а также для выявления ореолов техногенного загрязнения, выявления миграционных процессов в почвенном разрезе. Исследования проводятся путем отбора проб почвы. Почва является главным индикатором устойчивости геологической среды к техногенным воздействиям, из всех природных сред почва наиболее информативна, любые техногенные воздействия в первую очередь сказываются на почвенном покрове. Почва представляет собой основную границу раздела, где идут активные процессы тепло – и массопереноса, это аккумулятор большинства техногенных химических загрязнений, главный сорбент и разрушитель многих токсикантов. Очень важная особенность почвы в том, что она выполняет роль буфера, но стоит учитывать тот факт, что при современных уровнях воздействия на природную среду буферная способность почвы уменьшается, поэтому появляется необходимость исследования состояния почвы.

Выбор определяемых компонентов осуществляется на основании данных ранее проведенных исследований, инвентаризации источников выбросов, ГОСТ 17.4.1.02-83 [11], ГОСТ 17.4.3.06-86 [12]: элементы Cr, Si, V, Mn, Ni, Se, Pb, Cu, Zn, Sn, Mo, Zr, Be, Ga, Ba, Sr, P, P, Ag, Li. Радиоактивные элементы: U, Th; Вг; МЭД, U (по Ra) Th, K; pH и Eh в водной вытяжке почвы, подвижные формы (Cu, Pb, Zn, Ni, Al, Mn, Mo).

Биогеохимический метод. Растения обладают высокой чувствительностью к негативным процессам, которые возникают в природе под воздействием загрязняющих химических веществ. Ткани растений проявляют дифференциальную чувствительность к различного вида антропогенным воздействиям. Исследования лучше проводить по низшим формам растительности, так как они обладают повышенной способностью к аккумуляции техногенных загрязнений. Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений.

Изучаются следующие показатели: элементы Cr, Si, V, Mn, Ni, Se, Pb, Cu, Zn, Sn, Mo, Zr, Be, Ga, Ba, Sr, P, P, Ag, Li.

Инженерно-геологическое обеспечение. Большой раздел инженерно-геологических исследований включает в себя мониторинг ЭГП, основными задачами которого являются:

- изучение режима ЭГП и факторов, в том числе техногенных;
- оценка активности ЭГП и их влияние на геологическую среду;
- изучение, оценка характера и степени влияния деятельности человека на активность ЭГП;
- составление различных видов прогноза ЭГП;
- проверка, оценка оправдываемости и уточнение прогнозов;

- оценка степени подверженности народно-хозяйственных объектов воздействию ЭГП;
- разработка рекомендаций по охране и рациональному использованию геологической среды от ЭГП;
- разработка и ведение постоянно действующих моделей прогноза ЭГП.

На основе карт проявлений и условий развития ЭГП размещаются инженерно-геологические наблюдательные сети. Одно из требований карт – отражение наиболее типичных условий развития процессов, их активности, практической значимости участков с учетом имеющихся материальных и финансовых ресурсов.

Экзогенные геологические процессы: эрозия, выветривание, наблюдение за управлением устойчивости бортов карьера и откосов уступов.

Геофизические исследования. Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия позволят получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного или искусственного происхождения, выявить ареалы загрязнения. Для выявления источников внешнего гамма-излучения в комплексных точках опробования проводят точечные замеры с одновременным использованием гамма-спектрометра РКП-395М (измерение естественных радиоактивных элементов Th – 235, U – (до Ra) , K – 40 и радиометр СРП-68-01 (измерение мощности экспозиционной дозы). Гамма-спектрометрическая и гамма-радиометрическая съемки проводятся 1 раз в год во время литогеохимических исследований.

Гидролитогеохимический метод. 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.

Дистанционные методы исследований. Под дистанционными методами исследования понимается получение информации об объекте по данным измерений, сделанным на расстоянии от объекта, без непосредственного контакта с его поверхностью. Используются материалы космической и аэрофотосъемки для выполнения экологического мониторинга. С использованием этих изображений, полученных в различные сроки, но совпадающих по сезону съемки, можно проанализировать ареалы нефтяных загрязнений, оценить динамику их распространения во времени. Сбор и подготовка данных осуществляется на базе отраслевых, региональных и локальных ГИС по результатам комплексного мониторинга методами и средствами ДЗ с использованием картографических, фондовых, нормативных, справочных материалов и данных наземных обследований. Производится дешифрирование космо- и аэроснимков, используются космические снимки спутников: «GeoEye-1», «LANDSAT». По результатам

дешифрирования материалов аэрокосмических съемок можно обоснованно расчленить исследуемый район на определенные природно-территориальные комплексы. Районирование по выделенным комплексам позволит создать картографическую основу для выполнения мониторинга.

5. ВИДЫ, МЕТОДИКА, УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ И ОБЪЕМ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

5.1 Подготовительный период необходимых работ

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

Пространственная сеть наблюдения при мониторинге выбирается с учетом следующих факторов: экологическая напряженность территории, главенствующее направление ветра, ландшафтно-геоморфологические особенности территории, особенность расположения источников техногенной нагрузки, их мощность и положение в рельефе. Учитывается местоположение точек при ранее проводимых исследованиях. Необходимо соблюдать важный принцип эколого-геохимических исследований: оценку степени загрязненности территории в различных точках проводить синхронно (сближено во времени), а опробование компонентов природной среды – сближено в пространстве [14].

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

5.2 Полевые работы

Цель полевых работ, лабораторных исследований и анализа проб – своевременное получение информации о составе и свойствах испытываемых объектов в природных или техногенных условиях залегания. Необходимо максимальное использование полевых приборов, лабораторий. Важно соблюдать требования по отбору, хранению и транспортировке проб; вести

журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

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

5.2.1 Атмогеохимическое обеспечение

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

Организованным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории ООО «АСХФЗ». В зоне воздействия печи сжигания (высота трубы 10 м) ставим 2 точки наблюдения. Согласно РД 52.04.186-89 отбор проб воздуха должен производиться последовательно по направлению ветра на расстояниях от 10 до 40 эффективных высот трубы от стационарного источника выброса с наветренной и подветренной стороны. На территории завода преобладают южные ветра. В восточном направлении от печи сжигания установлены 1 точки наблюдения, на западе – 2 точки.

Далее в южной части где находятся цеха ГЛС, ИР, цех активированного угля ставим 2 точки наблюдения. С восточной стороны в санитарно защитной зоне ставим 1 точку наблюдения

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха устанавливается на наибольшем удалении от источников выбросов, чтобы исключить их влияние (на юге в 20 км от участка).

Таким образом, всего будет установлено 9 пунктов наблюдения за атмосферным воздухом.

Согласно ГОСТу 17.2.3.01-86 отбор проб атмосферного воздуха проводят обычно 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде. Итого в год 9 точек отбора и 36 пробы.

Основные оцениваемые параметры в атмосферном воздухе:

Газовый состав – оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, бенз(а)пирен, серная кислота, железа оксид, бензол, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, сероводород, аммиак, формальдегид, хлористый водород;

Пылеаэрозоли – пыль, сажа, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

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

Параллельно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра,

температуру воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности.

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

Отбор пылеаэрозолей будет осуществляться переносным аспиратором (ГОСТ Р 51945-2002). Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10 - 15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ. Для определения концентрации бенз(а)пирената также необходимо использовать аспиратор.

Выбор точек наблюдения для мониторинга *снегового покрова* проводится на основании РД 52.04.186-89, РД 52.44.2-94. В местах отбора проб почв отбираются пробы снега.

Снеговой покров

Для более качественного определения состояния воздушной среды на исследуемой территории используется метод опосредованного определения загрязняющих веществ, заключающийся в геохимическом исследовании атмосферных выбросов путем изучения снежного покрова. Пробы снега отбираются вблизи источников загрязнения.

Места расположения точек наблюдения были выбраны в соответствии с главенствующим направлением ветра и ландшафтно-морфологическими условиями в тех же точках наблюдения за атмосферным воздухом..

Фоновая точка для комплексного отбора проб снегового покрова располагается в 20 км от южной границы земельного отвода, где нет техногенных воздействий от завода и населенных пунктов.

Таким образом, всего будет установлено 9 точек наблюдения.

Основные оценочные параметры для снегового покрова:

Твердый осадок снега – As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты.

Снеготаялая вода – pH, Eh, фенолы, нефтепродукты, общая жесткость, сульфаты (SO_4^{2-}), хлориды (Cl^-), нитритный азот (NO_2), нитратный азот (NO_3), гидрокарбонаты (HCO_3), аммонийный азот (NH_4), калий (K^+), натрий (Na^+), магний (Mg^{2+}), кальций (Ca^{2+}), железо общее. В осадке: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Отбор снеговых проб осуществляется в конце зимы (в конце февраля – начале марта) до начала интенсивного снеготаяния (к этому времени в снеговом покрове накапливается максимальное количество загрязняющих веществ), согласно РД 52.04.186-89. Итого в год 9 точек опробования и 9 проб.

Снеговое опробование проводят методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключением 5 см слоя над почвой, с замером сторон и

глубины шурфа. Фиксируется площадь шурфа, высота снегового покрова и время (в сутках) от начала снегостава. Вес пробы - 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Транспортирование проб в лабораторию для проведения анализа производить в оптимально короткие сроки после отбора проб. При этом необходимо применять специальные ящики, обеспечивающие сохранность и чистоту проб.

5.2.2 Литогеохимическое обеспечение

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

Пункты отбора проб почвенного покрова (включая фоновую точку) совмещены с пунктами отбора снегового покрова согласно РД 52.44.2-94 [66].

В местах отбора проб почв проводятся гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия. Всего будет проведено 5 замеров гамма-радиометрическим методом и 5 – гамма-спектрометрическим.

Для получения полной информации о распространении и накоплении основных элементов–загрязнителей опробование следует проводить один раз в год – весной, после таяния снега. Так как в период снеготаяния происходит вымывание водорастворимых элементов из почв по ГОСТ 17.4.4.02-84. Итого в год 5 точек наблюдения и 5 проб.

На основании ГОСТ 17.4.1.02-83 ,ГОСТ 17.4.2.01-81 осуществляется выбор определяемых компонентов.

Оценочные параметры – элементы 1 класса опасности: As, Pb, Zn, Cd, Hg; 2 класса опасности: Cu, Co, Cr, Ni; 3 класса опасности: V, Mn; Fe, pH водной вытяжки из почв, подвижные формы элементов: Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке. Радиоактивные изотопы U (по Ra), Th²³², K⁴⁰, МЭД.

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84 [45], ГОСТ 17.4.2.01-81[42], ГОСТ 14.4.3.04-85[32], а также методическими рекомендациями (Методические ..., 1982; Ермохин и др., 1995).

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

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу

составляют не менее чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг.

Отобранные образцы упаковываются в мешочки и завязываются шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики. Образцы сильно увлажнённые, а также засолённые упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую плёнку. Все образцы регистрируются в журнале и GPS-навигаторе, при этом указываются следующие данные: порядковый номер и место взятие пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату сбора. Пробы должны иметь этикетку с указанием места и даты отбора пробы, номера почвенного разреза, почвенной разности, горизонта и глубины взятия пробы, фамилии исследователя.

5.2.3 Гидрогеохимическое опробование

Поверхностные воды

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

Месторасположение точек отбора проб поверхностных вод и донных отложений определяется ГОСТом 17.1.3.07-82 и ГОСТом 17.1.5.01-80 [33,35] соответственно и выбирается с учетом размещения существующих и проектируемых объектов обустройства месторождения, сети поверхностных водотоков, размещения потенциальных источников загрязнения.

На реке Алчедат по периметру устанавливаем 4 точки отбора проб поверхностных вод: нижний (фоновый) створ расположен в южной части земельного отвода, верхний – на севере границы. Также устанавливаем точку на границе водоотводных каналов и реки Алчедат.

Общее количество точек пробоотбора поверхностных вод, включая фоновую точку, составляет 4.

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

Пробы отбираются по створу, в створе устанавливается одна вертикаль: по середине – на стрежне реки и ручьев, также устанавливают один горизонт: у поверхности воды.

Поверхностные пробы воды отбираются специально предназначенными для этой цели белыми полиэтиленовым или винипластовым ведром, для анализа на нефтепродукты пробы воды отбирают стеклянными сосудами с притертыми стеклянными пробками.

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют тщательной промывкой емкостей водопроводной и дистиллированной водой.

Подобную процедуру рекомендуется проводить периодически. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении работ обычно определенные емкости закрепляют за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим отбор проб воды приборами и емкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

В пробах, непосредственно на месте отбора, определяют величину pH.

Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, нанесением на топографическую карту пунктов отбора проб, составлением паспорта на пробу, который может привязываться к горлышку бутылки и подписываться.

При опробовании поверхностных вод проводят:

- описание водоема (потока) и гидрогеологических условий участка;
- измерение расхода воды определяется расходомерами;
- определение физических свойств воды.

Подземные воды

Согласно ГОСТу 17.1.3.12-86 пунктами контроля подземных вод могут быть колодцы, родники или специально пробуренные наблюдательные скважины, поэтому на данном месторождении контроль за состоянием подземных вод будет проводиться на 5 специально пробуренной водозаборной наблюдательной скважине по периметру реки Алчедат и 1 скважина на территории завода.

Всего насчитывается 6 пункт наблюдения.

Согласно ГОСТу Р 51592-2000 перед отбором проб воды из наблюдательных скважин производится прокачка, обеспечивающая смену не менее четырех-пяти объемов воды в стволе скважины до чистой воды. Прокачка проводится ручными или электромеханическими насосами. Малодебитные скважины могут прокачиваться пробоотборником или желонкой. Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов (ГОСТ Р 51592-2000).

5.2.4 Гидролитогеохимическое обеспечение

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

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

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

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

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

Основные оценочные параметры для донных отложений: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке.

Пробы донных отложений отбираются на реке Алчедат один раз в год, в летнюю межень одновременно с отбором проб поверхностных вод по ГОСТ 17.1.5.01-80. Итого в год 4 точек опробования и 4 проб.

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

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

При необходимости применяют различные консервирующие вещества в зависимости от перечня анализируемых загрязняющих веществ и свойств донных отложений, пробы хранят в охлажденном (от 0 до минус 3°C) или замороженном (до минус 20°C) состоянии.

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

Выбранный способ отбора проб диктует требования к устройствам отбора. Таким образом, при отборе должны использоваться устройства, предусматривающие нарушение стратификации слоев донных отложений. С учетом небольшой глубины водоемов и водотоков, а также небольшой массы проб, в рамках данного проекта будет использоваться дночерпатель штанговый ГР-91 (согласно РД 52.24.609-2013). Он предназначен для отбора проб из поверхностного слоя илистых, песчаных, песчано-гравийных донных отложений с глубины до 6 м; емкость ковша 300 см³, масса 3,5 кг.

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

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

5.2.5 Биогеохимическое обеспечение

Для определения уровня загрязнения растительности будет использоваться точечная сеть наблюдения. Отбор растительности будет производиться в местах отбора проб почвы и снегового покрова. Пробы растительности необходимо отобрать в 5 точках, включая фоновую точку.

Основные оценочные показатели: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

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

Биогеохимические исследования проводятся 1 раз в пять лет.

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

5.3 Ликвидация полевых работ

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

5.4 Методики отбора проб

5.4.1 Отбор проб атмосферного воздуха.

Воздух для определения газового состава отбирается мультигазовым монитором 1302 и затем анализируется газоанализатором. Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором 822 с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр взвешивается. Прокачка через аспиратор продолжается 10-15 мин. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ (рис. 3). Проба воздуха анализируется в соответствии с ГОСТ 17.2.1.04-77, 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.6.01-86 .

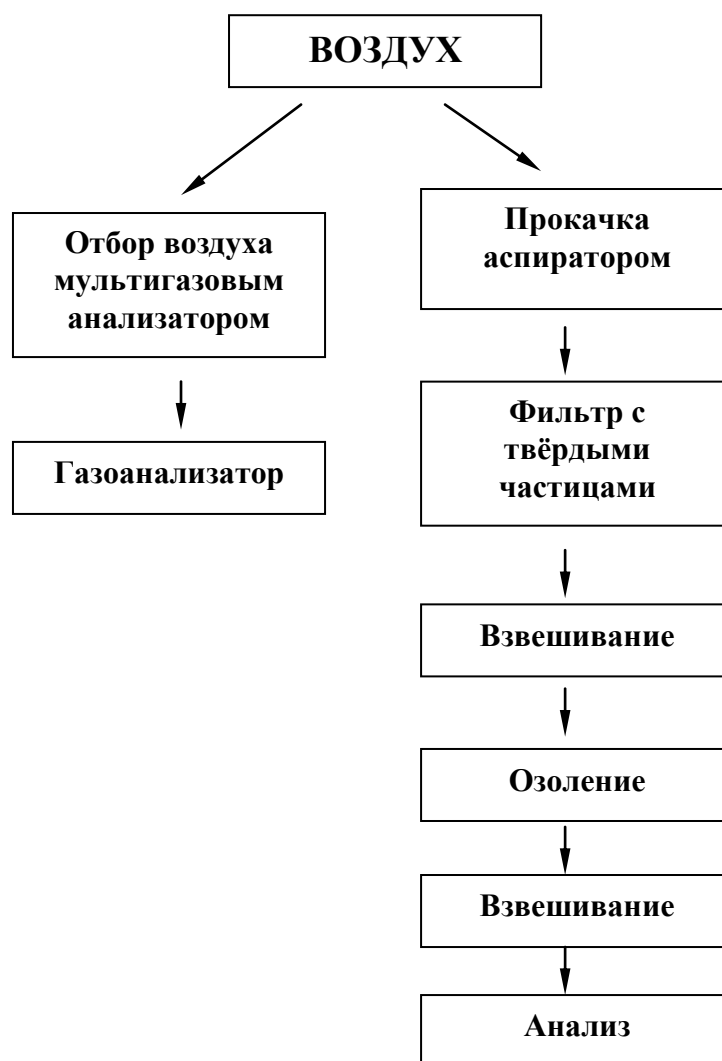


Рис. 3. Схема обработки проб атмосферного воздуха

5.4.2 Отбор проб почв.

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами: ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84 [16,17].

Опробование почвенного покрова проводится по верхнему плодородному слою 0 – 10 см. На пробной площадке почвенное опробование проводят методом конверта, т.е. выделяют 5 точечных проб (4 в углах пробной площадки и 1 в центре). Точечные пробы отбираются ножом или лопаткой. Из точечных проб почвы формируют объединенные пробы, что достигается смешиванием точечных, отобранных на одной пробной площадке. Масса пробы должна быть не менее 2,5кг. При отборе точечных проб и составлении объединённой пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Точечные пробы почвы, предназначенные для определения тяжёлых металлов, отбирают

инструментом, не содержащим металлов. Отобранные образцы упаковываются вместе в коробки или ящики, на которых указываются номер точки наблюдения (номер основного разреза и номер профиля); образцы сильно увлажненные, а также засоленные упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку.

Отобранные пробы нумеруют и регистрируют в журнале, указав следующие данные: порядковый номер и место взятие пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату сбора. Пробы должны иметь этикетку с указанием места и даты отбора пробы, номера почвенного разреза, почвенной разности, горизонта и глубины взятия пробы, фамилии исследователя.

Пробоподготовка складывается из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1мм. Обработка проб почвы производится в соответствии с рис. 4.



Схема обработки и изучения проб почв

Рис. 4.Схема обработки и изучения проб почвы .

5.4.3 Отбор проб снегового покрова.

Снег отбирают методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключением 5 см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время в сутках от начала снегостава. Вес пробы – 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Снег отбирается в специальную емкость (пакеты, тазы, ведра), затем начинается процесс снеготаяния, который включает следующие операции: фильтрацию, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание.

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

Просушивание проб производится при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешиваются. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе.

Схема обработки проб показана на (рис. 5)

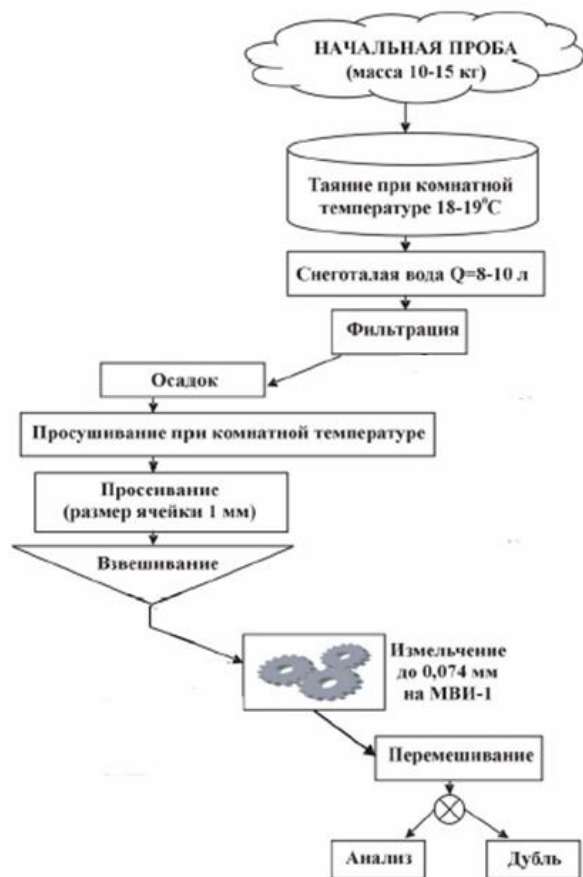


Рис. 5. Схема обработки и изучения снеговых проб

5.4.4 Отбор проб растительности.

Опробование растений (биогеохимическое) осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающим видам, повсеместно растущим в районе, в данном случае это тополь и травянистая растительность (полынь). Каждое растение составляет отдельную пробу, которая должна содержать кору, которая осторожно срезается. У травянистых растений в одну пробу отбирают всю наземную часть. Корень отрезают от стебля, тщательно отряхивают от минеральных частиц и помещают в отдельный мешочек. Остальную часть растения заворачивают в плотную бумагу. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества. Пробу растений маркируют, указывая номер пробы. Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается озоленю. Подготовка пробы для анализа включает просушивание,

измельчение, взвешивание перед озолением, озоление в муфельной печи, взвешивание после озоления.

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

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.

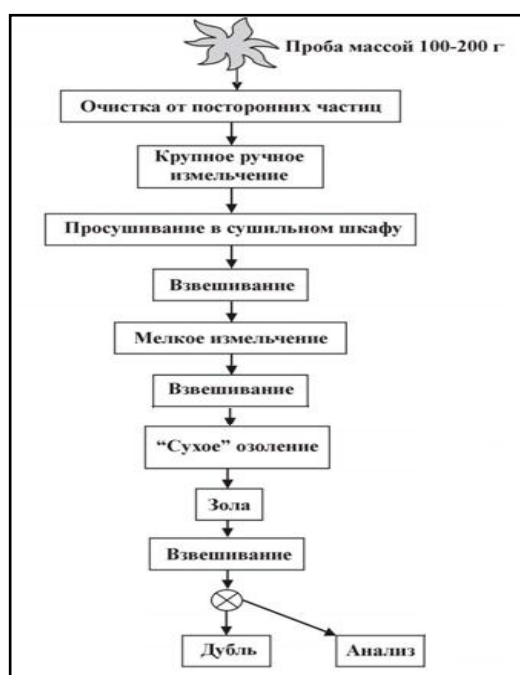


Рис. 6. Схема обработки и изучения проб растительности.

5.4.5 Отбор проб донных отложений.

Донные отложения отбирают для определения характера, степени и глубины проникновения в них ЗВ, изучения закономерностей процессов самоочищения, выявления источников вторичного загрязнения и учета воздействия антропогенного фактора на водные экосистемы.

Проба при этом должна характеризовать не столько донные грунты, сколько водный объект или часть за определенный промежуток времени. В водоемах и водотоках точки отбора проб выбирают с учетом распределения донных отложений и их перемещения. Отбор таких проб обязателен в местах максимального накопления донных отложений (места сброса сточных вод и впадения боковых потоков, приплотинные участки водохранилищ), а также в местах, где обмен загрязняющими веществами между водой и донными отложениями наиболее интенсивен (судоходные фарватеры рек, перекаты, участки ветровых волнений).

При оценке влияния сточных вод на степень загрязненности донных отложений и динамики накопления ЗВ в них пробы отбирают выше и ниже места сброса в характерные фазы гидрологических режимов изучаемых водных объектов.

Способ отбора проб донных отложений выбирают в зависимости от свойств определяемых веществ и поставленной задачи. Для оценки сезонного поступления ЗВ и их поверхностного распределения в донных отложениях проб отбирают из верхнего слоя, а при исследовании распределения ЗВ по годам донные отложения отбирают послойно. При этом пробы, отобранные на различных горизонтах, помещают в разную посуду. Отобранные пробы хранят в охлажденном состоянии (от 0 до -3°C) или в замороженном состоянии (до -20°C).

5.5.Лабораторно-аналитические исследования.

Для отслеживания достоверности получаемых данных используют внутренний и внешний контроль, который позволяет быть уверенным в правильности получаемых из выбранной лаборатории результатов анализов. Внутренний контроль осуществляется в той лаборатории, где проводится изучение проб выбранными методами. Количество проб для внутреннего контроля составляет обычно 5-7% от общего количества проб. Внешний контроль проводится в независимой аналогичной лаборатории. Количество проб для внешнего контроля составляет 1-3% от количества всех анализируемых проб.

Количество проб для осуществления внутреннего и внешнего контроля по всем выбранным методам исследования для всех изучаемых природных сред представлено в сводной **таблице 9**.

Таблица 9.Методы лабораторных испытаний и анализа проб

Вид исследования	Природная среда	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб на 1 год
1	2	3	4	5	6	7
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	Диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, Метан.	Калориметрический, Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой.	Инструкция по использованию газоанализатора	36

		Пылеаэрозоли	Сажа, нефтепродукты	Гравиметрический	ПНДФ 16.1.21-98	
			Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu; V	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	
			бенз(а)пирен,	Жидкостная хроматография	ПНДФ16.1:2:2:2-3.39-03	
	Снеговой покров	Твердый осадок	Сажа, нефтепродукты	Гравиметрический	ПНДФ 16.1.21-98	9
			Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu; V	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	
		Снеготалая вода	pH, Eh	Потенциометрический	ПНД 14.1:2:3:4.121-97	
			SO ₄ ²⁻ ; Ca ²⁺ ; Mg ²⁺ ; Na ⁺ ; K ⁺ , общая жесткость	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.98-97	
			электропроводность	Кондуктометрия	РД 52.24.495-95	
	Атмогеохимический	Снеготалая вода	Cl ⁻	меркурометрический	ПНДФ 14.1:2.И1-97	9
			Fe _{общ}	Фотометрический	РД 52.24.358-2006	
			бенз(а)пирен	Жидкостная хроматография	ПНДФ 14.1:2:4.186-02	
Литогеохимический	Почва	Твердая	pH, Eh в водной вытяжке	Потенциометрический	ПНД 14.1:2:3:4.121-97	
			подвижные формы элементов 1 класса опасности: Zn,	Атомно-абсорбционный для определения подвижных	РД 52.18.191-89 ГОСТ 27395-87	

			Cd, Cr, Cu, Pb, Ni	форм металлов		5
			Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	
			U(по Ra), Th ²³² , K ⁴⁰	Гамма-спектрометрия		
			МЭД	Гамма-радиометрия		
			влажность почвы	Гравиметрический	СанПиН 42-128-4433-87	
Биогеннохимический	Растения	Твердая	As, Cd, Pb, Se, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, Mn, V, W, Sr	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	5
Гидрогеохимический	Поверхотные и подземные воды	Жидкая	Hg, Pb, Zn, Ni, Co, Cu, Ca, Mn, Mg, Cd, Fe, As, Th, U	Атомная абсорбция	РД 52.18.191-89	
			жесткость общая, растворенный в воде кислород	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.98-97	
			хлориды, сульфаты	Ионная хроматография	ПНДФ 14.1.2:4.176-2000	
			Расход воды, скорость течения, уровень воды	Гидрометрические измерения		
			температура	Термометрия		
			взвешенные	Гравиметрия	ПНДФ	

			вещества, сухой остаток		14.1:2.114-97	10
			железо общее	Фотометрический	РД 52.24.358-2006 ПДНФ 14.1:2.4095	
			фосфаты, мутность	Фотометрия	РД 52.24.358-2006 ПДНФ 14.1:2.4095	
			прозрачность, цветность	Визуальный	РД 52.24.497-2000	
			запах, привкус	Органолептический	РД 52.24.496-2005	
			рН, Eh	Потенциометрический	ПНД 14.1:2:3:4.121-97	

Гидрологический	Поверхностные и подземные воды	Жидкая	Расход воды, скорость течения			
Гидролитогеохимический	Донные отложения	Твердая	Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu; V; Th, U	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	4

			pH, Eh	Потенциометрический	ПНД 14.1:2:3:4. 121-97	
--	--	--	--------	---------------------	---------------------------	--

5.6. Топографо-геодезические и камеральные работы.

6.1. Топографо-геодезические работы.

Топографо-геодезические работы делятся на три основных этапа выполнения:

I. Подготовительный этап:

- получение технического задания и подготовка договорной документации;
- сбор и анализ материалов на заданную территорию о ранее выполненных геодезических работах (съёмочные сети, топографические съёмки и др.);
- подготовка программы топографо-геодезических работ с учетом требований технического задания Заказчика;
- получение разрешений (осуществление регистрации) на производство топографо-геодезических работ.

II. Полевой этап:

- рекогносцировочные обследования территории;
- выполнение комплекса полевых работ, а именно: создание (развитие) опорных геодезических сетей, включая геодезические сети специального назначения; создание планово-высотных съёмочных геодезических сетей; топографическая съёмка, в том числе съёмка подземных и надземных сооружений.
- выполнение необходимого объема вычислительных и других работ, проводимых для предварительной обработки полученных материалов и данных, чтобы обеспечить контроль их качества, точности и полноты.

III. Камеральный этап:

- составление (обновление) топографических планов - для окончательной обработки полевых материалов и данных, оценки точности полученных в процессе инженерно-геодезических изысканий результатов;
- согласование нанесенных на топографические планы коммуникаций (линии электропередач, линии связи, магистральные трубопроводы и т.д. - если таковые существуют) с организациями, которые курируют данные объекты; при необходимости - для внесения изменений в топографические планы;
- составление и передача Заказчику технического отчета, содержащего необходимые приложения по результатам выполненных работ (топографо-геодезические работы) и оригиналы инженерно-топографических планов (в графическом и цифровом виде).

Для исследования территории составляется карта, масштаба 1:5000, опробования территории и техногенной нагрузки. Масштаб исследования выбирается соответственно «Требованиям к геолого-экологическим исследованиям и картографированию». Опробования поверхностных вод - немасштабные исследования. При разбивке площадной сети учитываются роза ветров (преимущественное направление ветра). Привязку точек осуществляем GPS-навигатором.

5.7. Камеральные работы.

Методика обработки результатов исследования почв включает в себя сравнение полученных данных с ПДК (ГН 2.1.7.2041–06) и ОДК (ГН 2.1.7.020-94) для почвы, но если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям, ИМГРЭ :

коэффициент концентрации (КК):

$K_k = C/C_{\phi}$, где C – содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг, C_{ϕ} – фоновое содержание элемента, мг/кг;

суммарный показатель загрязнения ($Z_{\text{спз}}$):

$Z_{\text{спз}} = \sum K_k - (n - 1)$, где n – число учитываемых аномальных элементов с $K_k > 1$.

коэффициент техногенной нагрузки (K_i):

$K_i = C_i / \text{ПДК}_i$, где C_i – содержание вещества в почве;

общий показатель техногенной нагрузки (K_o):

$K_o = \sum K_i$;

•модуль техногенного геохимического загрязнения (M_r):

$M_r = K_o \times S / S_o$, где S_o – общая площадь исследуемой территории, а S – площадь загрязненных земель.

По величине суммарного показателя загрязнения почв предусматриваются следующие степени загрязнения и уровни заболеваемости:

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

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

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

более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

Для снегового покрова согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ :

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

- пылевая нагрузка $P_n = P_0 / (S * t)$, мг/м²*сут, где P_0 – вес твердого снегового осадка, мг; S – площадь снегового шурфа, м²; t – количество суток от начала снегостава до дня отбора проб. В соответствии и существующими методическими рекомендациями по величине пылевой нагрузки существует следующая градация:

250 - низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

250 - 450 - средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;

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

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

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

Существующая градация по величине суммарного показателя загрязнения:

-64 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

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

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

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

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

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

Существует градация по Z_p :

1000 - низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

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

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

< 10000 - очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

Методика обработки биогеохимических данных:

Результаты сравниваются с данными по фону согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ. Рассчитывается $K_k = C/C_f$, где C – содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг, C_f – фоновое содержание элемента, мг/кг. Коэффициент биологического поглощения (A_x): $A_x = C_x \text{ в золе} / C_x \text{ в почве}$, где C_x содержание элемента, мг/кг.

При камеральной обработке донных отложений в каждой пробе определяются численность и биомасса всех таксономических групп донных животных, их суммарные значения в расчете на единицу площади (m^2), а также видовой состав ведущих групп бентоса. Оценка экологического состояния донных ценозов осуществляется по следующим видовому составу, структуре донных сообществ, количественному развитию бентоса (численность экз./кв.м, биомасса г/кв. м) и ряду биоиндикационных индексов – разнообразия по Шенному, сапробности по Тодерашу, олигохетному Гуднайта-Уитлея, биотическому Вудивисса.

Критерием оценки поверхностных и болотных вод являются предельно допустимые концентрации (ПДК).

Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования ($ПДК_v$) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования [18].

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей ($ПДК_{вр}$) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь, промысловых.

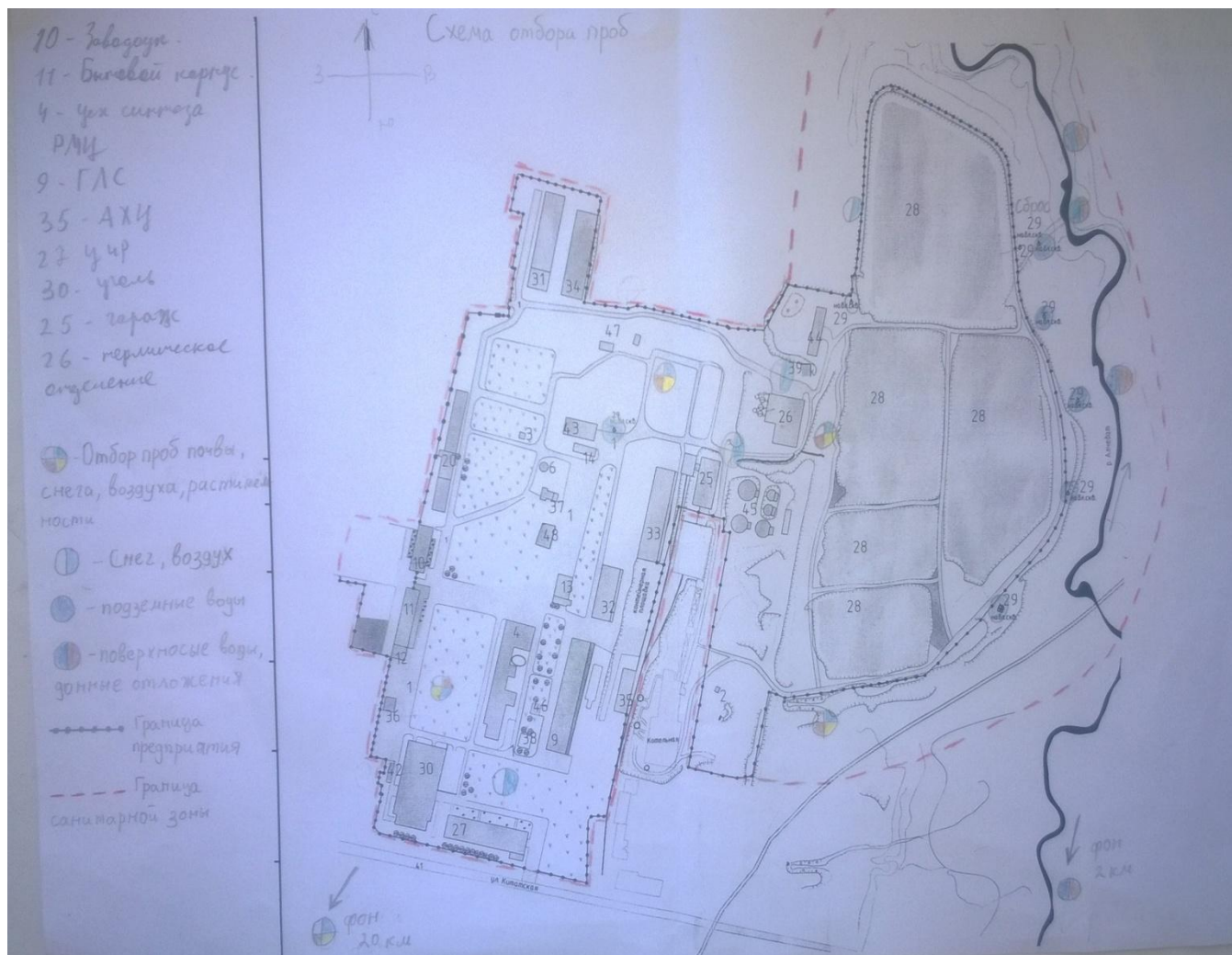
Методика обработки данных по результатам анализов проб атмосферного воздуха включает в себя различные виды анализов и сравнение показателей с гигиеническими нормативами (ГН 2.1.6.1338-03, ГН 2.1.6.1339-03), данными томов ПДВ.

Обработка материалов производится с помощью программы Statistika, Matematika, Microsoft Excel 2007. С помощью этих программ можно произвести расчет среднего содержания, дисперсии, медианы и другие характеристики. В этих программах проводятся анализы, которые необходимы для моделирования процессов миграции химических элементов. Для построения карт фактического материала (схема техногенной нагрузки, схема отбора проб) используется программное обеспечение CorelDraw 13, ArcGis 9.2. Для построения карт распределения химических элементов используется программа ArcGis 9.2. Для написания отчета применяется программа Microsoft Word 2007.

Таблица 10 – План-график отбора проб на один год.

Вид работ	Сроки проведения работ (месяцы/года)											
	2016											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Подготовительный период и проектирование	+											
Организация полевых работ	+											
Отбор проб атмосферного воздуха		+			+			+			+	
Отбор снеговых проб			+									
Отбор проб почв					+							
Отбор проб растительности								+				
Отбор проб воды и донных отложений							+					
Ликвидация полевых работ										+		
Лабораторно-аналитические исследования	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
Камеральные работы											+	+

Рис. 7. Схема отбора проб



6. Социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга на территории «Анжеро-Судженского химико-фармацевтического завода»

Предприятие ООО «АСХФЗ» находится в Кемеровской обл. в городе Анжеро-Судженск. Начинает свою историю с эвакуации московского химфармзавода им. Семашко в военные сороковые годы XX столетия. 12 февраля 1942 года приказом Главхимпрома Наркомздрава СССР предприятие было введено в действие. И первую свою продукцию, белый стрептоцид, завод дал невероятно быстро – 16 апреля 1942, через два месяца после прибытия из Москвы эшелона с людьми и оборудованием. Затем здесь стали производить другие субстанции лекарственных препаратов, крайне необходимые фронту: сульфидин, адонилен, норсульфазол натрия. Между тем предприятие представляло собой всего один производственный цех с маленькой подстанцией, насосом и локомотивом, который использовался в качестве парового генератора.

Объем производства в 1945 году достиг уже 246 тыс. руб., это в 11,2 раза выше уровня 1942 года. Такой рост возможен был только благодаря энтузиазму работников предприятия. 70 лет прошло с тех памятных времен. И только оценивая сегодня настоящее и будущее завода можно ощутить все величие труда суровых военных лет, тех побед и свершений, которые вынесли на своих плечах люди того времени.

С годами производство росло и совершенствовалось. Особенно бурное развитие завода началось с 1953 года. Строились новые корпуса цехов, устанавливалось современное (для тех лет) оборудование. Основным технологическим направлением стало развитие сульфаниламидных и пуриновых препаратов, антипиретиков. Предприятие установило прочные связи с учеными-разработчиками из ВНИХФИ (Москва), Новокузнецкого НИХФИ, Томского политехнического института. За совместную разработку и внедрение ряда оригинальных препаратов группа работников завода была награждена медалями ВДНХ.

Завод стал одним из крупнейших химико-фармацевтических предприятий в стране. Производимые препараты неоднократно экспонировались на выставках страны, награждались: теобромин – в выставке «Технология-68»; на ВДНХ СССР сульфадиметоксин получил две бронзовые медали, сульфамонетоксин завоевал серебряную и две бронзовые медали, салазодиметоксин – золотую и бронзовую медаль.

Высокое качество препаратов – уровень мировых стандартов, обеспечивает высокий спрос за границей. В 1970-1980 г.г. завод экспортирует свою продукцию в 28 стран мира: амидопирин, кофеин, теобромин, норсульфазол натрия, сульфадимезин; на сумму около 6 млн. рублей ежегодно[1].

Климат Кемеровской области резко континентальный. Зима холодная и продолжительная, лето короткое и теплое. Продолжительность безморозного периода длится от 100 дней на севере области до 120 дней на юге Кузнецкой котловины. Располагаясь в умеренном поясе северного полушария,

территория Кемеровской области получает за год сравнительно большое количество солнечного тепла[2].

При проведении геоэкологического мониторинга предметом для изучения будут являться компоненты природной среды: атмосферный воздух, снеговой покров, почвенный покров, поверхностные воды, растительность, донные отложения, животный мир, а также компоненты геологической среды: (подземные воды, опасные экзогенные процессы: геокриологические процессы).

Все работы будут проводиться по этапам: подготовительный, полевой, лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы. Сроки выполнения работ: с 01.06.2016 г. по 01.06.2021 г.

6.1 Производственная безопасность.

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

Все опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74[3] подразделяются на группы (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении геоэкологических работ

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74[28])		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
Полевой, подготовительный (частично)	1	2	3	4
	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (почвы, подземных вод, поверхностных вод и донных отложений, атмосферного воздуха, снежного покрова). Проведение пешеходной гамма-съемки с помощью приборов РКП -305 «Карат» и СРП-68-01.	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными 3. Воздействие радиации	1. Электрический ток при грозе 2. Пожарная и взрывная опасность	СанПиН 2.2.3.1384-03 [69] СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99) [76]

Подготовительный (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	Проведение анализов почв, воды, донных отложений, снеговых проб, растительности в аналитических лабораториях при помощи приборов и химических реактивов. Обработка информации на ЭВМ с жидкокристаллическим дисплеем. Работа с картографическим материалом и иными видами документов.	1. Отклонение параметров микро-климата в помещении 2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны 3. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны	1. Электрический ток 2. Пожароопасность	ГОСТ 12.1.005-88 [30] ГОСТ 12.1.004-91 [29] СанПиН 2.2.4.548-96 [67] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [68]
---	---	---	--	---

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

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе

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

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

Средняя годовая температура воздуха на территории трубки «Юбилейная» равна минус 6,6 °С. Абсолютный максимум температуры равен плюс 34-36 °С, абсолютный минимум – минус 57 °С.

Меры, предназначенные для защиты работников от охлаждения или же перегревания на рабочем месте, регулируются санитарными правилами СанПиН 2.2.3.1384-03[4], которые были введены в действие постановлением Главного государственного врача РФ от 11 июня 2003 года. Согласно этим

правилам работе в условиях холода должен предшествовать инструктаж, затрагивающий тему вредного воздействия переохлаждения на организм.

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

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

А. Внутренний слой (нижнее белье) - Поглощение влаги и транспортировка.

Б. Средний слой (рубашка, свитера) - Изоляция и транспортировка влаги.

В. Внешний слой (ветровка, арктический тип одежды, противодождевая водоотталкивающая одежда) – защита против внешней среды и передачи влаги.

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

Существуют нормативы, которые устанавливают определенные правила работы в условиях холода. Прежде всего, необходимо оборудовать места обогрева, позволяющие человеку в короткий срок восстановить тепловое состояние организма. Температура воздуха в них должна составлять от 21 до 25 градусов по Цельсию. Также места обогрева следует оснастить специализированными устройствами для обогрева кистей и стоп (инфракрасные обогреватели, тепловентиляторы и т.д.), рабочая температура которых не будет превышать 40 градусов, — это позволит избежать ожогов при их использовании. Важно соблюдать и рабочий режим: инструкции СанПиН предусматривают перерывы для отдыха и обогрева, первый из которых составит не менее 10 минут, а все остальные — не менее 15.

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

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

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

Таблица 7.2 – Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате и отдыха в помещении с комфортным микроклиматом [69]

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

Время непрерывного пребывания на рабочем месте, указанное в таблице 7.2. для работников, которые поступили на работу, либо прерывали работу по причине отпуска, болезни, сокращается на 5 минут, а продолжительность отдыха увеличивается на 5 минут.

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

объем однократного приема регламентируется (один стакан). Наиболее оптимальной является температура жидкости, равная 12-15°C [69].

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными

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

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

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

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

- акарициды – препараты, вызывающие гибель клещей. Акарицидные средства содержат в своем составе перетроиды и используются только для обработки верхней одежды. Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток. Это "Рефтамид таежный", "Пикник-Антиклещ", "Гардекс аэрозоль экстрим", "Торнадо-антиклещ", "Фумитокс-антиклещ", "Гардекс-антиклещ" и другие[5].

3. Воздействие радиации

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

При дозах облучения более 1 мЗв/год работники относятся к лицам, подвергающимся повышенному производственному облучению природными источниками излучения, согласно СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99)[6].

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

Основными критериями нормирования радиационной обстановки являются:

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

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

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

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

При установлении превышения норматива производственного облучения работников природными источниками (5 мЗв/год), руководитель организации должен принять все необходимые меры по снижению облучения [6].

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

Лабораторный и камеральный этапы

1. Отклонение показателей микроклимата в помещении

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения [7].

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

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

Таблица 7.3 – Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры [7]

Период года	Параметр микроклимата	Величина
Холодный или	Температура воздуха в	22-24 ⁰ С

переходный	помещении	
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	До 0,1 м/с
Теплый	Температура воздуха в помещении	23-25 ⁰ С
	Относительная влажность	40-60%
	Скорость движения воздуха	0,1-0,2 м/с

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

Для подачи в помещения свежего воздуха используется естественная вентиляция (проветривание). Объемный расход подаваемого наружного воздуха в помещение (объем помещения до 20 м³ на одного работающего) должен быть не менее 30 м³/ч на одного человека [7].

Кондиционирование воздуха должно обеспечивать автоматическое поддержание параметров микроклимата в необходимых пределах в течение всех сезонов года, очистку воздуха от пыли и вредных веществ, создание небольшого избыточного давления в чистых помещениях для исключения поступления неочищенного воздуха. Необходимо также предусмотреть возможность индивидуальной регулировки раздачи воздуха в отдельных помещениях. Температура воздуха, подаваемого в помещения ВЦ, должна быть не ниже 19 град. С [7].

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.

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

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

ГОСТ 12.1.005-88 [8]с изменениями от 01.01.2008 устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в

воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации следующие: 2 мг/м³ для кристаллического диоксида кремния при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углепородная пыль и др.); 4 мг/м³ - при содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукерситные сланцы, медносульфидные руды и др.).

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (к примеру, респираторы); проведение регулярных влажных уборок. Большое значение имеет вентиляция. Согласно СНиП 2.04.05-91 [9], в помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

3. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу

Работа с реактивами – неотъемлемая часть реализации проекта геоэкологического мониторинга.

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

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

Ниже приведены предельно допустимые концентрации наиболее часто используемых (или образующихся в результате химических превращений) в вредных веществ в воздухе рабочей зоны лаборатории (согласно ГОСТ 12.1.005-88 [8]): сероводород – 10 мг/м³, оксид углерода – 20 мг/м³, аммиак – 20 мг/м³, азотная кислота – 2 мг/м³, серная кислота – 1 мг/м³, хлорид калия – 5 мг/м³, сульфат натрия – 10 мг/м³.

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

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

- применять кислотоустойчивую одежду: резиновые перчатки и сапоги, предохранительные очки для защиты лица, глаз и тела людей от ожогов кислотами, щелочами и другими химическими реактивами;
- избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки рта, глаза, кожу, одежду;
- не принимать пищу, питье;
- не курить и не пользоваться открытым огнем;
- обращать внимание на герметичность упаковки реактивов, а также наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;

- избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;
- при отборе растворов пипетками пользоваться закрепленными в штативе шприцем с соединительной трубкой (не втягивать растворы в пипетку ртом);
- добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;
- хранить химические реактивы в специально отведенных местах в предназначенной для них посуде (например, концентрированная азотная, серная и соляная кислоты должны храниться в толстостенной стеклянной посуде, емкостью не более 2 литров, в вытяжном шкафу, на поддонах, склянки с дымящей азотной кислотой следует хранить в специальных ящиках из нержавеющей стали);
- при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук [10].

4. Недостаточная освещенность рабочей зоны

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

В помещениях лаборатории и зала с ПЭВМ освещение является совмещенным (естественное освещение, дополненное искусственным).

Гигиенические требования к освещению данных помещений показаны в таблице 7.4 (согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [11]).

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет их включать и отключать последовательно в зависимости от изменения естественного освещения. Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудия и предметы труда. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 Лк. Местное освещение не должно давать блики. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света (ЛДЦ), установленным в верхней части помещения. В лабораториях при работе с экраном дисплея и в сочетании сработой над документами, рекомендуется освещенность 400 Лк при общем освещении [74].

Таблица 7.3 – Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения в помещении лаборатории и помещении с ПЭВМ [68]

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

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

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

Полевой этап

1. Электрический ток при грозе

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

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

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

При приближении грозового фронта следует отыскать безопасное место и разбить там лагерь. Лучше избегать пребывания на возвышенностях

(хребтах, холмах, скальных выступах и т.д.), а также тех местах, где стоят разбитые, обгорелые деревья.

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

Перед началом грозы обычно наступает затишье или, наоборот, ветер меняет направление, налетают шквалы, а потом начинается дождь. Лучше до дождя поставить и надежно закрепить палатку, крышу покрыть полиэтиленовой пленкой, хорошо укрепив ее. Все металлические предметы (топоры, пилы, ножи, посуду, карабины, радиоприемники и т.п.) надо сложить на расстоянии 15–20 м от людей.

Желательно переодеться в сухую одежду, а мокрую выжать. Мокрая одежда и тело повышают опасность поражения молнией[12].

2. Пожарная и взрывная опасность

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, согласно ГОСТ 12.1.004–91 [13], являются: пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода. К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся: осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются ГОСТ 12.1.004–91 [13].

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей должен быть не менее 0,9 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека. Допустимый уровень пожарной опасности для людей должен быть не более 10^{-6} воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека [13].

При проведении геоэкологических исследований требованиям противопожарной безопасности уделяется особое внимание, так как возникновение пожаров приводит к чрезвычайным последствиям. Курение допускается только в специально отведенных местах, оборудованных урнами, емкостями с водой и с надписью “место для курения”. На любой территории, на любом производстве необходимо поддерживать чистоту и порядок [10].

Площадки для топлива и горюче-смазочных материалов должны располагаться не ближе 50 м от территории производственных объектов [14].

Задачи пожарной профилактики состоят в том, чтобы исключить случай загорания веществ и материалов вне специального очага и в

масштабах, неконтролируемых человеком. Если же такое произошло, задача заключается в том, чтобы предотвратить возникновение опасности для здоровья и жизни людей, предельно ограничить размеры материального ущерба, локализовать и быстро ликвидировать опасный очаг горения. Выполнение этих задач сводится к следующему:

- не допустить проявления источника зажигания в очаге возможного возникновения пожара;
- предусмотреть, если пожар всё же произошёл, эффективные средства по локализации, подавлению и прекращению за минимально короткий срок.

Для устранения причин пожара и взрывов, на объектах трубки «Юбилейная» разработан большой комплекс мер. К таким мерам относятся:

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

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

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

В геологоразведочных организациях для обогрева производственных и бытовых помещений применяются центральное отопление. В связи с повышенной опасностью возникновения пожара запрещается пользоваться временными источниками тепла в складах, гаражах и др.

Электрические сети и электрооборудование должны отвечать требованиям нормативных документов. Согласно этим требованиям, места соединений и ответвлений электропроводов нужно тщательно пропаивать и изолировать лентой. Повреждения изоляции электропроводов могут вызвать короткое замыкание и пожар, поэтому нельзя перегибать и скручивать провода, завязывать их в узлы, закреплять гвоздями. Электронагревательные приборы обязательно нужно устанавливать на несгораемые подставки. Эксплуатация самодельных электронагревательных приборов категорически запрещается.

В полевых условиях работникам геоэкологических партий приходится пользоваться открытым огнем костров. Это требует тщательного соблюдения правил пожарной безопасности, правил пользования средствами пожаротушения, пожарной сигнализации и связи.

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

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

Для тушения пожара необходимо охладить зону горения ниже температуры самовоспламенения, использовать огнетушительные вещества, такие как: воду, химическую пену, воздушно-механическую пену, водяной пар, песок [15].

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

Пожар характеризуется содержанием опасных факторов:

- открытый огонь и искры;
- повышение температуры воздуха;
- токсичные продукты горения;
- обрушение и повреждение зданий;
- дым с пониженной концентрацией кислорода;
- взрыв [13].

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

Категория производств по пожарной опасности в большей степени определяют требования к конструктивным и планировочным решениям зданий и сооружений, а также другими вопросами обеспечения пожарной безопасности. В соответствии со строительными нормами и правилами производственные здания по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на пять категорий: А, Б, В, Г, Д согласно НПБ-105-03 [16].

Месторождение алмазов относится к категории Б, т.к. производство связано с применением горючих газов, нижний предел взрываемости которых более 10% к объему воздуха, газы могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси. Также месторождение относится к производству, в котором выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие волокна или пыль в таком количестве, что они также могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси.

Лабораторный и камеральный этапы

1. Электрический ток

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

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

Проходя через тело человека, электрический ток оказывает на него сложное воздействие, являющееся совокупностью термического, электролитного, биологического воздействия. Любое воздействие может привести к электрической травме, т.е. к повреждению организма, вызванному воздействием электрического тока или электрической дуги.

Нормирование – значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТу 12.1.038-82 ССБТ [17].

Мероприятия по созданию благоприятных условий:

- инструктаж персонала;
- аттестация оборудования;
- соблюдение правил безопасности и требований при работе с электротехникой.

Электрические установки (компьютер, принтер, сканер, настольные лампы, розетки, провода и др.) представляют для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что органы чувств человека не могут на расстоянии обнаружить наличие электрического напряжения на оборудовании. Проходя через тело человека, электрический ток парализует нервную систему, что в частных случаях приводит к смертельному исходу.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает:

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

По опасности поражения электрическим током помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к классу без повышенной опасности (согласно ПУЭ [18]), т.к. в данных помещениях преобладают следующие условия:

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

В этих помещениях отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (высокая влажность и температура, токопроводящая пыль, полы, химически активная или органическая среда, разрушающая изоляцию и токоведущие части электрооборудования).

К работе 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 [19].

Все металлические корпуса, а также основания приборов и электроустановок должны быть заземлены медным проводом сечением не менее 30 мм. Омическое сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом. Все гибкие питающие кабели должны иметь исправную и надежную изоляцию.

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).

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

2. Пожароопасность

В рабочих кабинетах и в лабораториях нельзя пользоваться электроплитками с открытой спиралью или другими обогревательными приборами с открытым огнем, т.к. проведение лабораторных работ нередко связано с выделением пожаровзрывоопасных паров, газов, горячих жидкостей и веществ. Муфельные печи необходимо устанавливать на столах, покрытых стальными листами по асбесту, на расстоянии не ближе 35 см от сгораемых стен. Покрытие по горючим материалам обязательно для рабочих поверхностей столов, стеллажей, вытяжных шкафов. Совместное хранение горючих и самовоспламеняющихся веществ запрещено. Работы ведутся при строгом соблюдении правил пожарной безопасности. По окончании работ в лаборатории необходимо проверить газовые краны и отключить электроэнергию на общем рубильнике.

6.1.3. Расчет потребного воздухообмена

Потребный воздухообмен определяется по формуле:

$$L = (G * 1000) / (X_v - 0,3 * X_v) \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ (7.1.3.1)}$$

где L , $\text{м}^3/\text{ч}$ – потребный воздухообмен;

G , $\text{г}/\text{ч}$ – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения;

x_v , $\text{мг}/\text{м}^3$ – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [22].

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

Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ ч}^{-1}, \quad (7.1.3.2)$$

где V_n – внутренний объем помещения, м^3 .

Определим требуемую кратность воздухообмена в помещении, где работают 5 человека.

По методике [23] определяем количество CO_2 , выделяемой одним человеком при физической нагрузке $g = 45$ л/ч. По таблицам методики [23] определяем допустимую концентрацию CO_2 . Тогда $X_v = 1$ л/м³ и содержание CO_2 в наружном воздухе для малых городов $X_n = 0,4$ л/м³. Определяем требуемый воздухообмен по формуле (7.1.3.1):

$$L(\text{CO}_2) = (23 \cdot 5) / (1 - 0,4) = 225 / 0,6 = 375 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$L(\text{сажи}) = (0,05 \cdot 1000) / (4 - 0,3 \cdot 4,0) = 17,8 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Зная требуемый воздухообмен, определим кратность воздухообмена по формуле (7.1.3.2):

$$n(\text{CO}_2) = 375 / 946 = 0,12 \text{ ч}^{-1}$$

$$n(\text{пыли}) = 17,8 / 946 = 0,018 \text{ ч}^{-1}$$

Согласно СП 2.2.1.1312-03, кратность воздухообмена $n > 10$ недопустима. В данном случае кратность воздухообмена в норме.

6.1.4. Расчет общего равномерного освещения

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

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z}{N \cdot \eta}, \quad (7.1.2.1)$$

где E_n – нормируемая минимальная освещенность по СНиП 23-05-95 [18], лк;

S – площадь освещаемого помещения, м^2 ;

K_z – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли [23];

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

N – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения i , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью h и коэффициентов отражения стен $\rho_{\text{с}}$ и потолка $\rho_{\text{п}}$.

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = S / h (A+B) \quad (7.1.2.2)$$

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно [23].

Значения коэффициента использования светового потока η светильников для наиболее часто встречающихся сочетаний коэффициентов отражения и индексов помещения приведены в источнике [23].

Рассчитав световой поток Φ , зная тип лампы, по таблице источника [23] выбирается ближайшая стандартная лампа и определяется электрическая мощность всей осветительной системы. Если необходимый поток лампы выходит за пределы диапазона ($-10 \div +20 \%$), то корректируется число светильников либо высота подвеса светильников.

Помещение лаборатории с размерами: длина $A = 20$ м, ширина $B = 11$ м, высота $H = 4,2$ м. Высота рабочей поверхности $h_{rp} = 0,8$ м.

Коэффициент отражения стен $R_s = 70 \%$, потолка $R_n = 70 \%$ [3]. Коэффициент запаса $k = 1,5$ [23], коэффициент неравномерности $Z = 1,1$.

Рассчитываем систему общего люминесцентного освещения.

Выбираем светильники типа ПВЛ-1, $\lambda = 1,5$.

Приняв $h_s = 0,5$ м, получаем $h = 4,2 - 0,5 - 0,8 = 2,9$ м;

$$L = 1,5 * 2,9 = 4,35 \text{ м}; L/3 = 1,4 \text{ м}$$

Размещаем светильники в три ряда. В каждом ряду можно установить 10 светильников типа ПВЛ-1 мощностью 80 Вт (с длиной 1,23 м), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 40 см. Изображаем в масштабе план помещения и размещения на нем светильников (рис. 7.1.2). Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении $N = 60$.

Находим индекс помещения

$$i = 220 / 2,9 (20+11) = 2,4$$

По таблице источника [3] определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0,47$$

$$\Phi = (500 * 220 * 1,5 * 1,1) / (60 * 0,47) = 6436 \text{ Лм}$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

По таблице источника [23] выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛХБ 80 Вт с потоком 5000 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} 100\% \leq +20\% \quad (7.1.2.3)$$

$$\text{Получаем } -10\% \leq -28,2\% \leq +20\%$$

Определяем электрическую мощность осветительной установки

$$P = 60 * 80 = 4800 \text{ Вт}$$

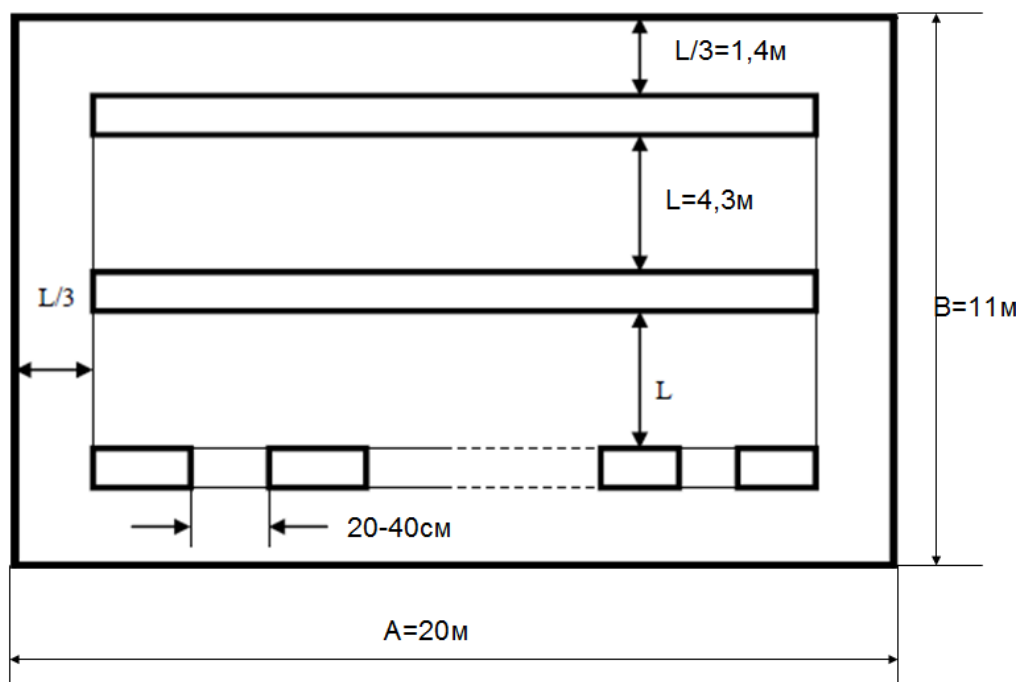


Рис. 7.1.2. План лаборатории и размещения светильников с люминесцентными лампами

6.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Одним из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС является пожар или взрыв на рабочем месте.

Пожар - это горение, в результате которого уничтожаются или повреждаются материальные ценности, создается опасность для жизни и здоровья людей.

Горение - это сложное, быстро протекающее химическое превращение, сопровождающееся выделением значительного количества тепла и ярким свечением.

Различают собственное горение, взрыв и детонацию. При собственном горении скорость распространения пламени не превышает десятков метров в секунду; при взрыве - сотни метров в секунду.

В условиях проведения геоэкологических работ требованиям противопожарной безопасности должно уделяться особое внимание. Возникновение пожара может привести к чрезвычайным ситуациям.

Предотвращение пожаров и взрывов объединяется общим понятием - пожарная профилактика. Ее можно обеспечить перевозкой в машине огнетушителя, что соответствует правилам ПДД. Очень частая причина возникновения пожаров заключается в неполадках электрической сети автомобиля.

Пожары делятся на 4 класса: А, В, С, Д. Классификация пожаров осуществляется в зависимости от вида горящих веществ и материалов. В здании камеральной работы и лаборатории возможен пожар класса А

(горение твердых веществ, сопровождаемое тлением, например древесина, бумага, пластмасса).

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

Огнетушители различают по способу срабатывания автоматические, ручные, универсальные. По принципу воздействия на очаг огня: газовые, пенные, порошковые и водные. Они маркируются буквами, характеризующими тип и класс огнетушителя, и цифрами, обозначающими массу, находящегося в нем, огнетушащего вещества.

Для тушения пожара в помещениях камеральной работы и лаборатории должны быть использованы следующие средства (таблица 7.3)

Таблица 7.4 – Рекомендуемые огнетушащие средства в зависимости от класса пожара [20]

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

6.3. Экологическая безопасность на предприятиях химико-фармацевтической промышленности.

Согласно международной классификации (Агентство охраны окружающей среды США) предприятия химико-фармацевтической промышленности относятся к группе экологически опасных производств. Поэтому особую актуальность приобретает проблема изучения экологической безопасности фармацевтического производства, оценка условий труда и разработка оздоровительных мероприятий.

Санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы (далее - СП) - нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды его обитания, и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности, обязательны для соблюдения всеми государственными органами предприятиями и иными хозяйствующими субъектами, организациями и учреждениями, независимо от их подчиненности и форм собственности, должностными лицами и гражданами. СП на фармацевтическом производстве предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест, производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Микроклимат- комплекс физических факторов, влияющих на теплообмен человека с окружающей средой, его тепловое состояние и

определяющих самочувствие, работоспособность и производительность труда.

СП распространяются на показатели микроклимата на рабочих местах всех видов производственных помещений. Ссылки на обязательность соблюдения требований СП должны быть включены в нормативно-технические документы: стандарты, строительные нормы и правила, технические условия и иные нормативные и технические документы, регламентирующие эксплуатационные характеристики производственных объектов, технологического, инженерного и санитарно-технического оборудования, обуславливающих обеспечение гигиенических нормативов микроклимата на фармацевтическом производстве.

Территория, помещения, где расположено производство медицинской или микробиологической промышленности, оборудование, коммуникации - должны пройти **экологическую экспертизу**. Интерьер помещений должен быть доступен и удобен для уборки и дезобработки. Помещения должны иметь надежную систему вентиляции, должны соблюдаться условия, гарантирующие защиту от выброса инфекционного материала в окружающую среду. При необходимости производственные помещения должны иметь аварийное электро-, тепло- и водоснабжение, обеспечивающее автономную работу подразделений в случае аварий.

На сегодня нормативными документами (СМР ВООЗ, РД 64-125-91) определены классы чистоты производственных помещений в зависимости от вида выполняемой технологической операции.

Их четыре, начиная с 1-го класса, при котором допускается присутствие механических частиц до 3500 в 1 м³ размером 0,5 мкм при отсутствии живых микробов, и кончая 4-м классом, допускающим концентрацию частиц до 350000 в 1 м³ размером 0,5 мкм и до 200 живых микроорганизмов в 1 м³. Производство стерильных и асептично изготавливаемых лечебных средств должно осуществляться в так называемых "чистых" помещениях с контролируемыми условиями механического и микробного загрязнения, а также температуры, влажности, скорости движения воздушной среды.

Предприятие должно иметь складские помещения, которые по размерам, конструкции и размещению соответствуют номенклатуре препаратов и позволяют рационально размещать препараты, проводить уборку и технические операции. Необходимо иметь отдельные помещения для сырья, бракованного материала, готовой продукции, находящейся на карантине, и продукции, предназначенной для отправки потребителю. Особое внимание должно уделяться маркировке стеллажей, контейнеров и контролю за температурным режимом. Требования к работающим в чистых помещениях зависят от класса чистоты этих помещений. Персонал должен проходить диспансеризацию не реже одного раза в год. Сотрудники, подвергающиеся риску заражения, должны быть привиты соответствующими вакцинами и регулярно обследоваться на туберкулез.

Специальные производственные помещения, в которых размещено производственное оборудование, оборудование по регулировке воздуха и/или технологического оборудования могут быть использованы в производстве высоко активных продуктов, таких, как пенициллины или цефалоспорины. Использование таких специальных производственных помещений необходимо и в том случае, когда производятся работы с материалами инфицирующего характера или с веществами, обладающими высокой фармакологической активностью или токсичностью (например, некоторые стероиды или цитотоксические противораковые вещества), если не проведена документально подтвержденная дезактивация или необходимые процедуры по очистке помещения. Должны быть предусмотрены и осуществляться соответствующие меры по предотвращению кросс-контаминации от персонала и от материалов, перемещающихся из одной специальной зоны в другую.

Любые технологические операции (включая взвешивание, размалывание или упаковку) с высоко токсичными материалами не должны проводиться с использованием здания (помещения) и/или оборудования, применяемого для производства активных фармацевтических субстанций (АФС).

Здания, используемые в производстве промежуточных продуктов и АФС, должны своевременно ремонтироваться и сохраняться в чистом состоянии.

В письменном виде необходимо наличие инструкций, в которых должны быть указаны ответственные за очистку, представлены графики проведения очистки, изложены методы, оборудование, и материалы, используемые в очищаемых зданиях и средствах обслуживания.

В случае необходимости также в письменной форме должны быть указаны средства борьбы с грызунами, инсектициды, фунгициды, окуливающие вещества, чистящие и моющие средства, используемые для предотвращения загрязнения оборудования, сырья, упаковочных и маркировочных материалов, промежуточных продуктов и АФС.

Санитарно-гигиеническое обследование фармацевтического предприятия осуществляется по специально разработанным программам, соответствующим требованиям экологической экспертизы[21].

7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории предприятия ООО «Анжеро-Судженский химико-фармацевтический завод» (г. Анжеро-Судженск Кемеровская обл.)

8.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ

Проект геоэкологического мониторинга территории КНГКМ рассчитан на 5 лет. Сроки выполнения работ: с 01.01.16 г. по 01.01.21 г. Календарный план выполнения работ представлен в таблице 6.2. Техничко-экономические показатели проектируемых работ рассчитаны на 1 год. В январе начинается подготовительный период, на который отводится 1 месяц. Полевые работы длятся 9 месяцев. С отбором проб начинается и этап лабораторно-аналитических исследований. В течение этого времени происходит текущая камеральная обработка. По окончании полевого периода наступает этап окончательной камеральной обработки и написание отчета (на этот этап отводится 2 месяца). Подробно все этапы описаны в главе 6. Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 8.1 (технический план).

Таблица 8.1 – Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол -во		
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	36	категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНК-4 (А), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	16	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия предприятия; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол -во		
3	Гидрогеохимическое исследование	штук	8	Отбор проб поверхностных вод осуществляется на реке Алчедат	Моторная лодка, ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки, электрический уровнемер типа ТЭУ
			6	Отбор проб подземных вод производится из наблюдательной скважины, расположенной на территории участка; категория проходимости – 1	
4	Гидролитогеохимические исследования	штук	8	Отбор проб производится на реке Алчедат.	Дночерпатель штанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки
5	Литогеохимические исследования	штук	3	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия предприятия; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
6	Биогеохимические исследования	штук	3	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия предприятия, а также в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол -во		
7	Гамма-спектрометрические измерения	измерение	8	Замеры проводятся в точках отбора проб почв	гамма-спектрометр РКП-305М
8	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
9	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

7.2.1 Расчет затрат времени

Затраты времени и труда рассчитываются на основании технического плана (таблица 8.1). При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ, категорию разрабатываемости горных пород и поправочный коэффициент за ненормализованные условия. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы»[79]. При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени производится по формуле 1:

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

где N – затраты времени (чел/смена);

Q – объем работ (проба);

H– норма времени (ССН, выпуск 2);

K – коэффициент за ненормализованные условия.

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

Таблица 8.2 – Затраты времени по видам работ

<i>Виды работ</i>	<i>Объем работ</i>		<i>Норма длительности, смена</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Нормативный документ ССН, вып.2.</i>	<i>Итого</i>
	<i>Ед.изм.</i>	<i>Кол-во</i>				
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	36	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	4,32
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	9	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	1,7664
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных вод	штук	4	0,0863	1	ССН, вып.2, п. 74	0,6904
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб подземных вод	штук	6	0,122	1	ССН, вып.1, ч.1, п. 86 [80]	0,976
Гидролитогеохимические исследования	штук	4	0,0506	1	ССН, вып. 2, табл. 32, стр.5, ст.4	0,3036
Литогеохимические исследования	штук	5	0,1254	1	ССН, вып. 2, табл. 27, стр.3, ст.4	0,3762
Биогеохимические исследования	штук	5	0,0351	1	ССН, вып. 2, п. 81	0,1053
Итого за полевые работы:	8,537	9				
Лабораторные исследования			штук	Выполняются подрядным способом		
Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, гидрогеохимические, гидролитогеохимические, литогеохимические, биогеохимические исследования	проба	80	0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	0,328

Окончание таблицы 8.2

Виды работ	Объем работ		Норма длитель ности, смена	Коэффици ент	Нормативн ый документ ССН, вып.2.	Итого
	Ед.изм.	Кол-во				
окончательные: обработка материалов эколого- геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	80	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	1,696
обработка материалов эколого- геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	80	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	3,312
Итого за камеральные работы:	5,008					
Итого:						13,5459

7.2.2 Расчет затрат труда

В соответствии с объемом и сроками работ, геоэкологический мониторинг на территории объекта исследований будет проводиться производственной группой, в состав которой входит 3 человека: руководитель проекта, геоэколог и рабочий 2 категории.

В таблице 8.3 представлены расчеты затрат труда (на каждый вид работ).

Таблица 8.3 – Расчет затрат труда

№	Виды работ	Т	Руководитель проекта	Геоэколог	Рабочий 2 категории
			Н, чел/смена	Н, чел/смена	Н, чел/смена
1.	Атмогеохимическое опробование воздуха		0,24	4,32	4,32
2.	Атмогеохимическое опробование снегового покрова		0,018	1,7664	1,7664
3.	Гидрогеохимическое опробование поверхностных вод		0,024	0,6904	0,6904
4.	Гидрогеохимическое опробование подземных		0,4	0,976	0,976

	ВОД				
--	-----	--	--	--	--

Окончание таблицы 8.3

№	Виды работ	Т	Руководитель проекта	Геоэколог	Рабочий 2 категории
			Н, чел/смена	Н, чел/смена	Н, чел/смена
5.	Гидролитогеохимическое опробование донных отложений	0,6132	0,006	0,3036	0,3036
6.	Литогеохимическое опробование почв	0,7704	0,018	0,3762	0,3762
7.	Биогеохимическое опробование растительности	0,2286	0,018	0,1053	0,1053
8.	Камеральные работы:				
8.1	полевые	0,984	0,328	0,328	0,328
8.2	окончательные	3,392	1,696	1,696	-
Итого:		5,9882			

7.3 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Камеральные работы</i>				
Журналы регистрационные разные	шт	5	20	100
Книжка этикетная	шт	8	50	400
Карандаш простой	шт	5	8	40
Линейка чертежная	шт	2	16	32
Резинка ученическая	шт	2	5	10
Ручка шариковая	шт	13	12	156
Угольник чертежный	шт	1	15	15
Итого затрат (камеральные работы):				753
<i>Все полевые эколого-геохимические работы</i>				
<i>Гидрогеохимические работы</i>				
Бутылка стеклянная, объемом 1,5 л	шт.	20	16	320

Окончание таблицы 8.4

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Атмогеохимические работы</i>				
Мешок для снеговых проб	шт	10	100	1 000
Неметаллическая лопата	шт	1	120	120
Рулетка	шт	1	134	134
<i>Литогеохимические работы</i>				
Мешок для образцов	шт	10	12	120
Неметаллическая лопата	шт	1	120	120
<i>Биогеохимические работы</i>				
Садовые ножницы	шт	1	250	250
Мешок для проб	шт	18	10	180
<i>Инженерно-геологическое обследование территории</i>				
Блокнот малого размера	шт	2	10	20
Бумага калька	Рулон (40 м)	1	85	85
Карандаш простой	шт	6	38	228
Карандаши цветные	Коробка (24 цвета)	1	65	65
Клей канцелярский силикатный	флаккон	1	20	20
Линейка чертежная ученическая	шт	2	15	30
Папка для бумаг	шт	2	50	100
Резинка ученическая	шт	2	10	20
Итого затрат (полевой период):				2512
Итого:				3265

7.4 Расчет оплаты труда

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы.

Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете единого социального налога, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 8.6.

Количество отработанных смен определялось с учетом затрат времени каждого работника на тот или иной тип работ. Оплата одной смены определялась отношением оклада за 1 месяц к общему количеству смен, рассчитанному в таблице 8.2. Итоговая зарплата определяется следующим образом: количество отработанных смен*оплата 1 смены*районный коэффициент. Сумма определенных таким образом зарплат составляет фонд оплаты труда.

Таблица 8.6 – Расчет оплаты труда

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц, руб	Районный коэффициент	Итого, руб
1	2	3	4	8	9
<i>Основная з/п:</i>					
1	Руководитель проекта	0,5	25000	2,0	25000
1.1	Геоэколог	0.25	15000	2,0	7500
1.2	Рабочий 2 категории	0.25	10000	2,0	5000
Всего за месяц:					37500
Итого за год:					450000
2	Дополнительная з/п (7.9%)				35550
	Итого: ФЗП (Фонд заработной платы)				485550
3	Страховые взносы (30%)				145665
	ФОТ (Фонд оплаты труда)				631215
4	Материалы (3%)				18936,45
5	Амортизация (1.5%)				9468,22
7	Резерв (3%)				18936,45
Итого					678556,12

Дополнительная заработная плата равна 7,9% от основной заработной платы, за счет которой формируется фонд для оплаты отпуска.

Страховые взносы составляют 30% от фонда заработной платы (ФЗП), т.е. суммы основной и дополнительной заработной платы.

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1,5% от ФЗП. Амортизационные затраты включают расходы на использование следующего оборудования: машина (для транспортировки людей и оборудования), моторная лодка (для отбора проб донных отложений), агрегат бензоэлектрический (для зарядки аккумуляторов аспиратора и газоанализатора), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А, газоанализатор ГАНК-4 (А), электрический уровнемер типа ТЭУ (для измерения уровня воды в скважинах).

Резерв на непредвиденные работы и затраты колеблется от 3-6 % (возьмем 3%).

7.5 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 8.7. При расчете были использованы расценки на аналитические работы, выполняемые в отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ и некоторые другие.

Для проведения анализов отобранных проб планируется заключить договор со специализированными аккредитованными аналитическими лабораториями в г. Анжеро-Судженск.

Таблица 8.7 – Расчёт затрат на подрядные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Метод анализа</i>	<i>Кол-во проб</i>	<i>Стоимость</i>	<i>Сумма</i>
1.	атомная абсорбция	11	800	8800
2.	атомная абсорбция «холодного пара»	11	600	6600
3.	атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	55	2 000	10000
4.	высокоэффективная жидкостная хроматография	44	350	15400
5.	гамма-радиометрия	3	70	210
6.	гамма-спектрометрия	3	70	210
7.	гравиметрический	52	150	7800
8.	ИК-фотометрия	8	500	4000
9.	органолептический	8	30	240
10.	потенциометрия	27	60	1620
11.	титрометрия	8	190	1520
12.	фотометрический	16	400	6400
13.	кондуктометрия	8	225	1800
14.	ионная хроматография	8	400	3200
Итого:	67800			

7.6 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 эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых

осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

На организацию полевых работ планируется потратить 1,2 % от суммы основных расходов, на ликвидацию полевых работ отведено – 0,8%.

Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться к точкам наблюдений несколько дней в течение каждого месяца на протяжении всего полевого периода (который длится 6 месяцев).

Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

Плановые накопления – это затраты, которые предприятие использует для создания нормативной прибыли, которая используется: - для выплаты налогов и платежей от прибыли; - а также для формирования чистой прибыли и создания фондов предприятия (фонда развития производства и фонда социального развития). Существует утвержденный норматив «Плановых накоплений» равный 14 – 30% от суммы основных и накладных расходов. Выбирается норматив по согласованию с заказчиком. В данном проекте взят норматив 15%.

Компенсируемые затраты - это затраты, не зависящие от предприятия, предусмотренные законодательством и возмещаемые заказчиком по факту их исполнения. К Компенсируемым затратам относятся: производственные командировки; полевое довольствие; доплаты и компенсации; премии и т.д.

Резерв используется на непредвиденные работы и затраты и предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства геоэкологических работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв составляет 3% от основных затрат.

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 8.8.

Таблица 8.8 – Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ

	Ед. изм.	Кол-во	Единицн ая расценка	Полная сметная стоимость, руб.
I Основные расходы				
Группа А				
Проектно-сметные работы	% ПР	50		339278,06
Полевые работы:				678556,12
Литогеохимическое опробование	проба	3	1 780	5340
Гидрогеохимическое опробование	проба	8	3388	27104
Гидролитогеохимическое опробование	проба	6	644	3864
Снегогеохимическое опробование	проба	36	1 617	58212
Атмогеохимическое опробование	проба	36	2 156	77616
Биоиндикационное исследование	проба	3	12588	37764
Камеральная обработка	проба	80	3342	267360
Итого: полевые работы				1017834,18
Организация полевых работ	%	1,2		8142,67
Ликвидация полевых работ	%	0,8		5428,44
Камеральные работы	%	70		474989,28
Группа Б				
Итого основных расходов:				1492823,46
<i>II Накладные расходы НР</i>	%	10		149282,34
Итого основных и накладных расходов:				1642105,8
<i>III Плановые накопления</i>	%	15		246315,87
<i>IV Компенсируемые затраты</i>				
Производственные командировки	%	0,5		7464,11
Полевое довольствие	%	3		44784,7
Доплаты и компенсации	%	8		119425,87
Итого компенсируемые затраты				171674,68
<i>V Подрядные работы</i>				
Лабораторные работы	руб.			68800
<i>VI Резерв</i>	%	3		44784,7
Всего по объекту:				2510657,18
НДС	%	18		268708,22
Всего по объекту с учетом НДС:				2779365,4

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории предприятия «АСХФЗ» на 1 год составляет 2779365,4 руб. с учетом НДС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

В процессе работы были решены следующие задачи:

- определены источники воздействия на компоненты природной среды;
- составлен проект геоэкологического мониторинга территории месторождения;
- даны рекомендации по соблюдению правил производственной безопасности при проведении проектируемых работ;
- рассчитаны технико-экономические показатели проектируемых работ.

Список литературы:

1. АСХФЗ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ashfz.ru/>
2. Климат Кемеровской обл. [Электронный ресурс]-Режим доступа <http://trasa.ru/region/>
3. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.
4. СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ
5. Клещевой энцефалит. Средства защиты от клещей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://encephalitis.ru/index.php?newsid=35>
6. СП 2.6.1.758-99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)
7. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы требования к организации строительного производства и строительных работ
8. ГОСТ 12.1. 005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Москва: Изд-во стандартов, 2000. – 49 с.
9. СНИП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование
10. Временные рекомендации (Правила) по охране труда при работе в лабораториях (отделениях ,отделах) санитарно-эпидемиологических учреждений системы Минздрава России.
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
12. Гроза. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zdd.1september.ru/articlef.php?ID=200701111>
13. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
14. ПОТ РМ-008-99. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт)
15. Инструкция общеобъектовая о мерах пожарной безопасности
16. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
17. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 6 с.
18. ПУЭ-7. Правила устройства электроустановок. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 853с.
19. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
20. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

- 21.Экология на фармацевтических предприятиях: общие требования к организа-ции и контролю производства [Электронный ресурс]-режим доступв: <http://meditsina.com/article/1811/>
- 22.ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенических требования к воздуху рабочей зоны.
- 23.Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин и др. - Томск: изд-во ТПУ, 2009.
- 24.Справочник «Агроклиматические ресурсы Кемеровской области», Гидрометеоиздат, Л., 1973.
- 25.Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. НИИ Атмосфера Ростехнадзора; НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.А.И.Сысина; Российский Государственный медицинский университет; фирма «Интеграл», С.-П., 2008 г.
- 26.Языков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.-276с.
- 27.Израэль Ю.А. Концепция мониторинга состояния биосферы. Мониторинг состояния окружающей природной среды. - Л.. 1997.
- 28.Королев В.А. Мониторинг геологической среды. Учебник / Под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ,1995.