

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование
Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга зоны влияния вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск)
УДК 55:502.4:656.25

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
32-Г10	Бунцковская Ольга Владимировна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Третьяков Алексей Николаевич	к.х.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Татьяна Святославовна	к.х.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Немцова Ольга Александровна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2016г.

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>1. Характеристика района расположения объекта работ; 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ; 3. Обзор ранее проведенных на объекте работ 4. Методика и организация проектируемых работ 5. Виды, методика, условия проведения и объём проектируемых работ; 6. Проблемы, связанные с воздействием на окружающую среду железнодорожного транспорта 7. Социальная ответственность 8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Обзорная карта-схема расположения вагонного участка. 2. Проектный план организации мониторинга компонентов природной среды на территории</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Глызина Татьяна Святославовна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Немцова Ольга Александровна</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>04.05.2016</p>
--	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент кафедры геоэкологии и геохимии</p>	<p>Третьяков Алексей Николаевич</p>	<p>к.х.н.</p>		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>32Г-10</p>	<p>Бунцковская Ольга Владимировна</p>		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
32-Г10	Бунцковская Ольга Владимировна

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования	Вагонный участок Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) , расположен в Октябрьском районе города Томска, по адресу ул. Стародеповская, 5. Пассажирский вагонный участок Томск служит для производства деповского ремонта, единой технической ревизии пассажирских вагонов и выполняет ремонт и экипировку пассажирских вагонов местного формирования
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов и мероприятия по их устранению:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – предлагаемые средства защиты; 	<p>Анализ выявленных вредных факторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении 3. Степень нервно-эмоционального напряжения 4. Повышенный уровень шума
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	<p>Анализ выявленных опасных факторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрический ток 2. Пожарная и взрывная опасность 3. Статическое электричество
<p>3. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу 	<p>Оценка воздействия зоны влияния вагонного участка Томск АО ФПК</p>

(выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – образование твердых отходов	Западно-Сибирского филиала АО ФПК на окружающую среду
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	Рассмотрение причин возникновения и предотвращения возникновения пожароопасной и взрывоопасной ситуации.
5. 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.	Режим труда и отдыха при работе с ПЭВМ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	04.05.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Немцова Ольга Александровна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
32-Г10	Бунцковская Ольга Владимировна		

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

Студенту:

Группа	ФИО
32-Г10	Бунцковская Ольга Владимировна

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

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

1. Нормы и нормативы расходования ресурсов	ССН выпуск 2
2. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговое, трудовое и гражданское Законодательство РФ
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Планирование и формирование бюджета научных исследований	1. Техничко-экономические показатели проектируемых работ 2. Расчет затрат времени и труда по видам работ 3. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	04.05.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Татьяна Святославовна	к.х.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
32-Г10	Бунцковская Ольга Владимировна		

Департамент природных ресурсов
Томской области

Утверждаю:
Председатель департамента
_____ С.Я. Трапезников
« ___ » _____ 2016

Наименование объекта –Вагонный участок Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск)

Местонахождение объекта – город Томск, Октябрьский район, улица Старо -деповская 5

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологического мониторинга в зоне влияния вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск)

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведения комплексного мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск).

Пространственные границы объекта: г.Томск, Октябрьский район. Работы проводятся в пределах предприятия.

1. Целевое назначение работ: комплексная оценка состояния компонентов природной среды на территории вагонного участка Томск.

Основные оценочные параметры в природных средах:

Атмосферный воздух:

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

Снеговой покров:

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

Снеготалая вода – pH, Eh, сульфаты (SO_4^{2-}), хлориды (Cl^-), нитритный азот (NO_2), нитратный азот (NO_3), карбонаты (CO_3^{2-}), аммонийный ион, калий (K^+), натрий (Na^+), магний (Mg^{2+}), кальций (Ca^{2+}), железо общее.

Почвенный покров – 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, Pb, Zn, Ni, Cd, Co, Cr, Mn, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке. Радиоактивные изотопы U^{238} (поRa), Th^{232} , K^{40} , МЭД.

Поверхностные сточные воды:

Жесткость, цветность, органолептические показатели: температура, прозрачность, запах, сухой остаток, мутность; pH, Eh, ХПК, БПК₅, хлориды (Cl^-), сульфаты (SO_4^{2-}), гидрокарбонаты (HCO_3^-), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), натрий (Na^+), калий (K^+), жесткость общая, аммонийный азот (NH_4^+), нитритный азот (NO_2^-), нитратный азот (NO_3^-), минеральный фосфор (PO_4^{3-}), нефтепродукты, СПАВ, фенолы (летучие), кислород растворенный; взвешенные вещества; в осадке: As, Hg, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Fe.

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

2. Геоэкологические задачи:

–определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;

–оценить состояние компонентов природной среды;

–составить программу геоэкологического мониторинга;

–контроль над изменением состояния окружающей природной среды;

–прогноз изменения состояния компонентов природных сред;

–разработка природоохранных мероприятий, рекомендаций по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Основные методы исследований:

–атмосферный воздух и снеговой покров – атмогеохимический;

–почвенный покров – литогеохимический, геофизический (гамма-спектрометрия, гамма-радиометрия);

- поверхностные сточные воды–гидрогеохимический;
- растительность – биогеохимический;

Последовательность решения:

–проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ и его природно-климатическими условиями, проведение рекогносцировочных работ;

–обоснование необходимости организации мониторинга природных сред;

–выбор постов наблюдения за всеми природными средами;

–выбор методов исследования и периодичности отбора проб;

–отбор проб и пробоподготовка;

–лабораторно-аналитические исследования;

–обработка полученных данных и составление отчета.

Ожидаемые результаты:

–выявление источников загрязнения;

–определение уровня загрязнения сред;

–оценка изменения состояния природной среды в динамике и сравнение с фоновыми и нормативными показателями.

Сроки выполнения работ: 5 лет (начиная с 01.01.2017 по 01.01.2022)

Согласовано:

Заместитель председателя комитета
государственного экологического надзора
департамента природных ресурсов и
окружающей среды Томской области

Т.Н. Мочалова

Консультант отдела водных ресурсов
департамента природных ресурсов и
окружающей среды Томской области

М.А. Кривов

Содержание

Геоэкологическое задание

Оглавление

Введение

1 Характеристика района расположения объекта работ

1.1 Физико-географические условия

1.2 Климатическая характеристика района

1.3 Гидрологические условия

1.4 Медико-демографическая характеристика района

2 Геоэкологическая характеристика объекта работ

2.1 Общие сведения о предприятии

2.2 Характеристика производственной деятельности объекта

2.3 Техногенное воздействие объекта работ на компоненты природной среды

2.3.1 Воздействие на атмосферный воздух

2.3.2 Воздействие на гидросферу

2.3.3 Образование твердых отходов

2.3.4 Воздействие на здоровье населения

3 Обзор ранее проведенных на объекте работ

3.1 Экологическое состояние атмосферного воздуха

3.2 Экологическое состояние водных ресурсов

3.3 Обращение с отходами производства и потребления

4 Методика и организация проектируемых работ

4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга

4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения

4.3 Организация проведения работ

- 5 Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ
 - 5.1 Подготовительный период необходимых работ
 - 5.2 Полевые работы
 - 5.2.1 Атмогеохимическое обеспечение
 - 5.2.2 Литогеохимическое обеспечение
 - 5.2.3 Гидрогеохимическое обеспечение
 - 5.2.4 Биогеохимическое обеспечение
 - 5.2.5 Геофизические исследования
 - 5.3 Ликвидация полевых работ
 - 5.4 Лабораторно-аналитические исследования
 - 5.5 Камеральные работы
- 6 Проблемы, связанные с воздействием на окружающую среду железнодорожного транспорта
- 7 Социальная ответственность
 - 7.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению
 - 7.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению
 - 7.3 Экологическая безопасность
 - 7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях
 - 7.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности
 - 7.5.1 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ
- 8 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
 - 8.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ
 - 8.1.1 SWOT – анализ
 - 8.1.2 Оценка готовности проекта к коммерциализации
 - 8.2 Планирование управления научно-техническим проектом
 - 8.2.1 План проекта

8.3 Расчет затрат времени и труда по видам работ

8.4 Расчет затрат материалов

8.5 Расчет оплаты труда

8.6 Расчет затрат на подрядные работы

8.7 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Заключение

Список использованной литературы

Приложение А. Карта-схема организации пунктов мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск)

Реферат

Выпускная квалификационная работа 107 с., 14 рис., 22 табл., 47 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: геоэкологическая характеристика, мониторинг, техногенные объекты, отбор проб, анализ проб, атмосферный воздух, снеговой покров, растительность, почва.

Объектом исследования является вагонный участок Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск).

Цель работы – провести комплексный геоэкологический мониторинг на территории вагонного участка Томск.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: составлена карта-схема организации пунктов мониторинга на территории вагонного участка Томск.

В процессе исследования проводились следующие виды работ: проект геоэкологического мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск). Были рассмотрены следующие вопросы: характеристика района расположения объекта работ, обзор и анализ ранее проведенных работ, геоэкологическая характеристика. На основании полученной информации была обоснована методика и организация работ, выбраны виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ. В качестве специального вопроса были рассмотрены экологические проблемы связанные с воздействием железнодорожного транспорта на окружающую среду.

В результате исследования был составлен и выполнен проект геоэкологического мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск). Степень внедрения: предлагаемый проект геоэкологического мониторинга может быть принят к исполнению на предприятии для оценки воздействия деятельности на компоненты окружающей среды.

Область применения: охрана окружающей среды на предприятии.

Введение

Эволюция развития человечества и создание индустриальных методов хозяйствования привели к образованию техносферы, одним из элементов которой является железнодорожный транспорт.

Протяженность железных дорог России составляет 85,5 тысяч километров и, несмотря на то, что железнодорожный транспорт сам по себе оказывает небольшое влияние на экологию, но за счет больших объемов его использования доля в загрязнении остается очень высокой. Оно проявляется, прежде всего, в загрязнении атмосферного воздуха, водной среды и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог, влияние на здоровье людей, проживающих в непосредственной близости.

Для выявления негативного воздействия необходимо проводить геоэкологический мониторинг, который представляет собой систему продолжительных наблюдений, а также прогноза и оценки окружающей среды. Важной целью мониторинга является предотвращение критических ситуаций, опасных для жизни и здоровья людей, экосистем и различных объектов.

Основной целью данной работы является разработка проекта комплексного геоэкологического мониторинга в зоне влияния вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск).

Достижение цели предполагает решение следующих задач:

- изучение района расположения объекта работ, природно-климатические особенности территории;
- составление проекта геоэкологического мониторинга территории вагонного участка;
- разработка рекомендаций по соблюдению правил производственной безопасности при проведении проектируемых работ;
- расчёт технико-экономических показателей проектируемых работ.

1 Характеристика района расположения объекта работ

1.1 Физико-географические условия

Томск – город в России, является административным центром области и района, расположенный на востоке Западной Сибири на берегу реки Томь. Расположен на границе Западно-Сибирской равнины на правом берегу реки Томи.

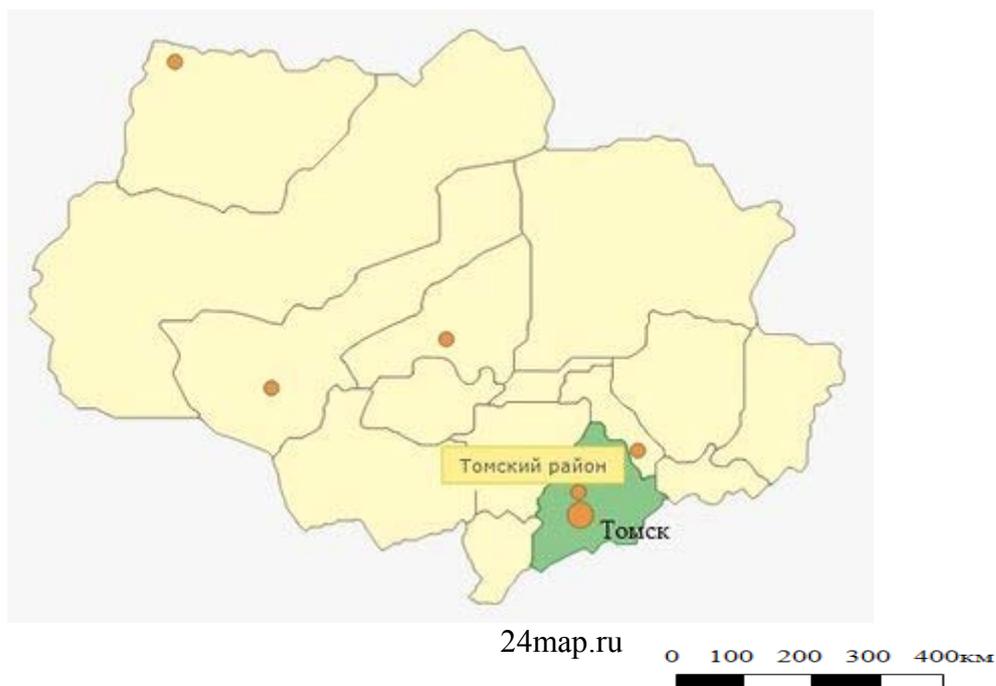


Рисунок 1 - Обзорная карта района

1.2 Климатическая характеристика района

Тип климата — континентально-циклонический (переходный от европейского умеренно континентального к сибирскому резко континентальному). Среднегодовая температура: 0,9 °С. Безморозный период составляет 110—120 дней. Зима суровая и продолжительная. Господствуют ветры юго-западного и южного направлений [1].

Болотистая местность на территории области вносит свои коррективы в климатические условия повышенной влажностью от 70 до 90%, а при средне январских -17°С, уж очень непросто переносить такую стужу.

Весенний период характеризуется усилением порывов ветра до 30 м/с, оттаиванием снега, почвы, переходом среднесуточной температуры выше

0°С и медленным её нарастанием. В эту пору случаются частые возвраты холодов, заморозки, в мае осадки увеличиваются в виде грозных дождей.

Летняя пора приходит по календарю, в июле наиболее тепло +18,7°С и наиболее дождливо. Максимальная жара в Томске была в 2004 году, когда термометр показывал +37,7°С, что было вызвано вторжением горячих степных масс из Казахстана, которые и сегодня иногда и не надолго накаляют летнюю пору. Однако зной сильно смягчается естественным Томским кондиционером – Васюганскими болотами, самыми большими в мире.

Начало осени – тёплая пора с +10°С, в октябре средняя температура уже +1,7°С, случаются заморозки, мокрый снег, затяжные дожди, усиливаются порывы ветров. Континентально-циклонический климат в Томске характеризуется резкими сменами межсезонных периодов, т.е. еще тёплый сентябрь вскоре сменяется ветреным, холодным октябрём, как и весенние месяца соответственно.

Таблица 1— Температура воздуха [1]

Месяц	Абсолютный минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолютный максимум
Январь	-55.0 (1931)	-20.9	-17.1	-13.0	3.7 (1948)
Февраль	-51.3 (1951)	-18.9	-14.7	-9.6	7.1 (1983)
Март	-42.4 (1892)	-12.0	-7.0	-1.1	17.7 (2009)
Апрель	-31.1 (1964)	-3.3	1.3	7.0	26.5 (1972)
Май	-17.5 (1898)	4.7	10.4	17.5	34.4 (2004)
Июнь	-3.5 (1961)	10.5	15.9	22.3	34.7 (1931)
Июль	1.5 (1945)	13.7	18.7	24.8	35.1 (1975)
Август	-1.6 (1902)	11.0	15.7	21.7	33.8 (1998)
Сентябрь	-8.1 (1955)	5.1	9.0	14.4	31.7 (1975)
Октябрь	-29.1 (1940)	-1.4	1.7	6.0	25.1 (1928)
Ноябрь	-48.3 (1952)	-11.4	-8.3	-4.7	11.6 (2006)
Декабрь	-50.0 (1938)	-18.9	-15.1	-11.1	6.5 (1975)
год	-55.0 (1931)	-3.5	0.9	6.2	35.1 (1975)

Таблица 2 – Осадки [1]

Месяц	Норма	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	35	3 (1938)	75 (2002)	17 (1912)
февраль	24	0.6 (1914)	65 (1914)	14 (2015)
март	25	3 (1881)	65 (2013)	19 (1912)
апрель	33	0.0 (1884)	71 (1998)	25 (2011)
май	41	5 (1884)	109 (2014)	47 (1915)

Месяц	Норма	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
июнь	60	9 (1981)	144 (1893)	76 (1893)
июль	75	2 (1977)	172 (1909)	75 (1891)
август	67	8 (1915)	149 (1965)	81 (1994)
сентябрь	50	11 (2011)	143 (1996)	38 (1991)
октябрь	56	8 (1884)	131 (1891)	26 (1896)
ноябрь	52	6 (1956)	105 (1927)	38 (1994)
декабрь	49	6 (1954)	122 (2006)	19 (1921)

Таблица 3 — Повторяемость различных направлений ветра, % [1]

направление	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
С	3	4	7	12	15	19	19	15	10	7	6	4	10
СВ	7	8	9	8	10	12	17	13	9	5	7	7	9
В	8	8	7	8	8	8	11	10	10	7	6	6	8
ЮВ	3	2	2	3	4	7	9	8	9	4	3	3	5
Ю	39	38	34	25	22	19	18	21	23	28	28	36	27
ЮЗ	33	33	28	23	15	11	8	10	14	29	34	35	23
З	5	5	9	13	16	14	11	15	17	14	12	7	12
СЗ	2	2	4	8	10	10	7	8	8	6	4	2	6
штиль	21	18	17	12	14	22	25	26	24	19	16	16	19

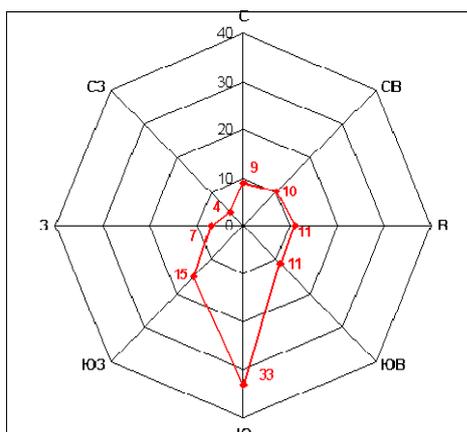


Рисунок 2 — Среднегодовая роза ветров Томского района (по данным ТГМЦ)

1.3 Гидрологические условия

Город Томск расположен на берегу р. Томь в нижнем течении на 70-78 км от устья и замыкает площадь водосбора 57800 км². [2]

Река на этом участке относится к типу «меандрирующих» и в районе города русло реки расположено у правого берега долины, непосредственно у города. Узкая полоса правобережной поймы в пределах города ограждена

защитной дамбой, левобережная пойма изобилует старицами и протоками, наиболее крупной старицей является залив Сенная курья, впадающая в р. Томь слева против южной оконечности города.

Ресурсы поверхностных вод города значительные и составляют в средний по водности год 34 куб. км /год, в маловодный год 95% обеспеченности – 23,7 куб. км/год. Возможные к использованию ресурсы поверхностных вод – 30% от минимального среднемесячного расхода воды 95% обеспеченности - составляют – 1327 млн. куб. м/год (42 куб. м/сек., 3635 тыс.куб.м/сут.) [2].

1.4 Медико-демографическая характеристика района

Анализ данных численности населения город Томска показал, что за 10-летний период (2004 – 2014гг.) общая численность населения в возрасте 15 – 74 года несколько увеличилась, прирост составил 4% как за счет мужчин (3,2%), так и женщин (4,7%). Это произошло в основном, за счет группы населения в возрасте 45-54 года и 65 – 74 года. В возрастном аспекте наибольшей по численности являлась группа лиц молодого возраста 15 – 24 года (24,1%), убывая на 1,7 – 4,3% у мужчин и 1,2 – 2,9% у женщин в последующих двух возрастных группах. В количественном отношении до 2004 г. мужчины преобладали (на 3 – 9%), в течение двух лет группы были идентичны и с 1998 г. отмечалось некоторое превышение (на 2%) женщин. Наибольшей по численности как у мужчин (71,1%), так и у женщин (63,7%) являлась доля лиц молодого возраста (15 – 44 лет), хотя в динамике отмечалось её снижение с 74% в 1990 г. до 68,6% в 2010г. у мужчин и с 66,6% до 61% за этот же период у женщин. Численность населения старше трудоспособного возраста (женщины в возрасте 55 лет и больше, и мужчины в возрасте 60 лет и больше) составила соответственно 21,6% и 14,7%. В динамике отмечалось увеличение этой группы населения за счет доли лиц старше 65 лет. Согласно международным критериям, население страны считается старым, если доля людей в возрасте 65 лет и старше превышает

7%. В Томской области этот показатель составлял 10,7%, т.е. каждый 9-й житель находился в этом возрасте. Таким образом, за 10-летний период уменьшилась на 4 – 8% группа мужчин и женщин молодого (15 – 34 лет) возраста и увеличилась на 9% старшего (65 – 74 лет), что в целом привело к некоторому увеличению в г. Томске численности населения [3].

2 Геоэкологическая характеристика объекта работ

2.1 Общие сведения о предприятии

Вагонный участок Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск), расположен в Октябрьском районе города Томска, по адресу ул. Старо-деповская, 5. На северной и северо-восточной стороне располагаются жилые постройки, на юго-востоке граничит с предприятием железнодорожного транспорта, в 50 метрах от южной границы находится 3-х этажное жилое здание, на западе предприятие граничит с 1-этажными жилыми домами.

Вагонный участок Томск осуществляет экипировку пассажирских вагонов местного формирования, проводит ремонтные работы и ревизию вагонов.

Для предприятия размеры нормативной санитарно-защитной зоны составляют 100 метров. Вагонный участок Томск относится к предприятиям по ремонту дорожных машин, автомобилей, кузовов, подвижного состава железнодорожного транспорта и метрополитена [4].

2.2 Характеристика производственной деятельности предприятия

На предприятии осуществляются ремонтные работы пассажирских вагонов. Ремонт вагонов производится поточно-стационарным методом. В состав участка входят:

- колесно - роликовый цех;
- редукторное отделение;
- цех по ремонту автосцепок;
- аккумуляторный цех;
- вагонсборочный цех;
- компрессорная;
- АКП (авто – контрольный пункт);
- ПТО (пункт технического осмотра);

- транспортный цех;
- котельная;
- складские помещения;
- административные здания.



Рисунок 3 – Карта-схема расположения объектов на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск)

В вагоносборочный цех входят:

- тележечный участок – осуществляет ремонт тележек пассажирских вагонов, для данных работ используются электросварочное оборудование и газорезки;

- отдел резки стекла;

– участок по ремонту сантехнического оборудования;

– участок по ремонту отопления и водоснабжения.

Колёсно-роликовый цех выполняет ремонт и освидетельствование колёсных пар включает в себя:

– колёсный парк, здесь производится предварительное обследование и определяется объем работ ремонта неисправных ремонтных паросуществляется разгрузка, обследование, предварительное определение объёма работ по ремонту неисправных колесных пар;

– колёсный цех осуществляет демонтаж колёсных пар;

– моечный участок осуществляет мойку узлов и деталей вагонов;

– отделение ремонта редукторов производит ремонт редукторов вагонных генераторов;

– роликовое отделение, осуществляет установку буксовых узлов колёсных пар.

Цех ремонта автосцепок производит ремонт автосцепного оборудования, которое снимается с вагона и направляется для ремонта на соответствующие участки:

– головки автосцепки – на участок ремонта автосцепок;

– фрикционные аппараты и тяговые хомуты – на специализированный участок;

– механического отделения заготовительного цеха.

Цех располагает постами электросварки, газо-порошкового напыления, упрочнения головок и автосцепок тока высокой частоты и фрезерным станком.

Автоконтрольный пункт – выполняет ремонт оборудования пассажирских вагонов и тормозных приборов.

Аккумуляторный цех состоит из участка по промывке и испытанию чехлов аккумуляторных банок, участка ремонта щелочных аккумуляторов, участка приготовления щелочного электролита зарядки аккумуляторов.

В транспортный цех входит гараж с 7 автомобилями.

В состав ПТО входят следующие подразделения:

–пункт технического обслуживания, где производятся работы по выявлению и устранению неисправностей узлов и деталей вагонов;

–пункт подготовки вагонов в рейс, здесь производится техническое обслуживание и экипировка пассажирских вагонов.

Технологические операции и применяемое оборудование с точки зрения загрязнения атмосферы соответствуют научно-техническому и отраслевому уровню. Эксплуатационное состояние оборудования удовлетворительное. В течение ближайших пяти лет (2015 – 2020г.г.) на предприятии не предусматривается расширение производства и изменение технологии работ.

2.3 Техногенное воздействие предприятия на компоненты природной среды

2.3.1 Воздействие на атмосферный воздух

В настоящее время пять стационарных источников выбросов вагонного депо, а также передвижные сварочные посты оборудованы пылегазоочистными установками [5].

Участок наплавки автосцепок и полировальное отделение оснащены пылеосадочными камерами (степень очистки 60%). Камера предназначена для очистки воздуха от пыли, поступающей от заточного и полировального станков.

Еще в полировальном отделении установлены 4 фильтра ФяР с циклоном ЦН-15 от аппарата напыления (уровень очистки 96%). Они установлены для фильтрации воздуха от порошка покрывающего детали благодаря аппарату напыления.

Участок упрочнения деталей пассажирских вагонов наплавкой оснащен пылесосной камерой и фильтром ФяР. Установка очищает воздух от пыли, удаляемой от комплекса по упрочнению деталей автосцепки (уровень очистки 65%).

Передвижные сварочные посты оснащены электростатическим фильтром ЕМК-1600 (степень очистки 92%). Они предназначены для очистки воздушной смеси от сварочного дыма (аэрозоля).

Периодически проводится контроль и регулировка двигателей маневрового тепловоза, работающего на территории предприятия.

Данные мероприятия позволяют значительно снизить количество загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу.

2.3.2 Воздействие на гидросферу

Моечные машины колесно-роликового цеха, и участок промывки и ремонта щелочных аккумуляторов наносят наибольший вред в загрязнение сточных вод

Стоки аккумуляторного цеха, перед тем как сбрасываются в канализацию нейтрализуются кислотой в специально оборудованном баке (нейтрализаторе).

Большое количество нефтепродуктов попадает в воду при промывке деталей вагонов и узлов. Также в воду попадает хлор, из-за дезинфекции системы водоснабжения вагонов. После промывки деталей и узлов вода направляется в отстойник, там происходит первоначальное отделение загрязняющих веществ. На этом этапе из воды выводится около 65% основной массы загрязнений. Затем вода попадает в нефтеловушку, во время ее прохождения более 50% загрязняющих веществ задерживаются.

Согласно паспорту вводного хозяйства сточные воды ПТО относятся к хозяйственно-бытовым, что говорит о наличии азота нитритов и азота аммонийного, а также фосфатов. Очистка от этих веществ производится на городских очистных сооружениях.

Содержание нефтепродуктов в стоках объясняется постоянным подъездом автотранспорта на территорию цеха. Для снижения доли нефтепродуктов в сточных водах цеха экипировки и подготовки составов принято решение организовать пропускной режим въезда автотранспорта на территорию цеха [5].

2.3.3 Образование твердых отходов

Отходы – это вещества непригодные для дальнейшего использования в рамках данного производства.

Отходы классифицируются на промышленные и бытовые.

Промышленными отходами являются остатки материалов или сырья во время производства, а также утратившие потребительские свойства.

Ремонт вагонов является одним из основных источников образования отходов. Из-за того, что некоторые детали имеют брак, образуется лом черных металлов, который собираются в специализированных контейнерах, а потом, в соответствии с распоряжением главного инженера Западно-Сибирской железной дороги, переправляется в Новосибирск для утилизации в ООО «Росмет».

Во время ремонтных работ образуются отходы обтирочных материалов (ветошь). Она собирается в металлической емкости, а потом используется для топки котельной.

Бой стекла собирается в контейнер и перерабатывается ООО «Экран» в Новосибирске.

При замене люминесцентных ламп в вагоне. Отработанные лампы хранятся в контейнере, затем утилизируются НПП «Вольтер» Новосибирска.

Во время ремонта образуется медный провод, который собирается в ящик, для дальнейшего использования в ремонте электрического оборудования.

Во время ремонтных работ проводимых с аккумуляторными батареями образуется аккумуляторная щелочь. Она нейтрализуется в

специализированном баке, после чего данный раствор сбрасывается в канализацию.

При ремонте аккумуляторных батарей образуются отходы аккумуляторов щелочных отработанных не разобранных, со слитым электролитом никель-кадмиевых. Отработанные аккумуляторы собираются на специальных площадках и сдаются, согласно распоряжению заместителя начальника Западно-Сибирской железной дороги в главный материальный склад ЗСЖД для дальнейшей передачи их на переработку.

Во время работы металлообрабатывающих станков (шлифовальные, токарные, фрезерные) образуются эмульсии для шлифовки металлов отработанные. Эмульсии для шлифовки металлов отработанные собираются в металлическую емкость и повторно используется во время смазки неответственных трущихся узлов пассажирских вагонов (тарельчатые поверхности стаканов буферных комплектов).

При замене масел в тяговых редукторах и гасителях колебаний образуется отработанные масла. Они собираются в емкость и применяются повторно при смазке неответственных трущихся узлов вагонов (тарельчатые поверхности стаканов буферных комплектов).

Во время отопительного сезона образуется шлак топочных установок. Шлак после прибытия состава и его поставки в цехе экипировки, собираются на специализированной площадке.

Во время демонтажа буксовых узлов колесных пар образуется отработанная смазка. Все отходы собираются в контейнеры и сдаются по договору в специализированную компанию.

2.3.4 Воздействие на здоровье населения

Во время движения поездов образуются вибрация и шум, которые негативно сказываются прежде всего на самом человеке (нарушение сна, болезненное состояние и изменчивость в поведении). При этом, в равном акустическом показателе шум от поездов вызывает в 3 раза меньше

нарушений сна, чем шум от автомобилей. На сон влияет не только уровень шума, но и число его источников [6].

Восприимчивость шума от поездов в большей степени зависит от общего шумового фона. В жилых кварталах он воспринимается болезненней нежели в заводских окраинах. По результатам опросов шум поездов относительного автомобильного шума в большей степени препятствует восприятию речи.

Удары колес на стыках и неровностях рельсов являются основным источником шума. Существенное значение имеют шумы, вызываемые работой двигателей локомотивов. Шум, создаваемый электровозом, обычно не превышает уровень шума, производимого вагонами. Наиболее шумящими агрегатами являются вентиляторы. Тепловозы, двигатели которых оборудованы глушителями на впускных и выпускных трубопроводах и звукоизолирующими покрытиями, не вызывают значительных шумов. Шумы возникают также от ударов в ходовых частях, от дребезжания тормозных тяг, колодок, автосцепки и др.

3 Обзор ранее проведенных на объекте работ

3.1 Экологическое состояние атмосферного воздуха

Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) по всем источникам составили в 2013 году 5,48 тыс. т, в том числе: от передвижных источников 3,1 тыс. т, из которых маневровыми тепловозами выброшено 2,001 тыс. т, автотранспортными средствами 0,37 тыс. т, [5].

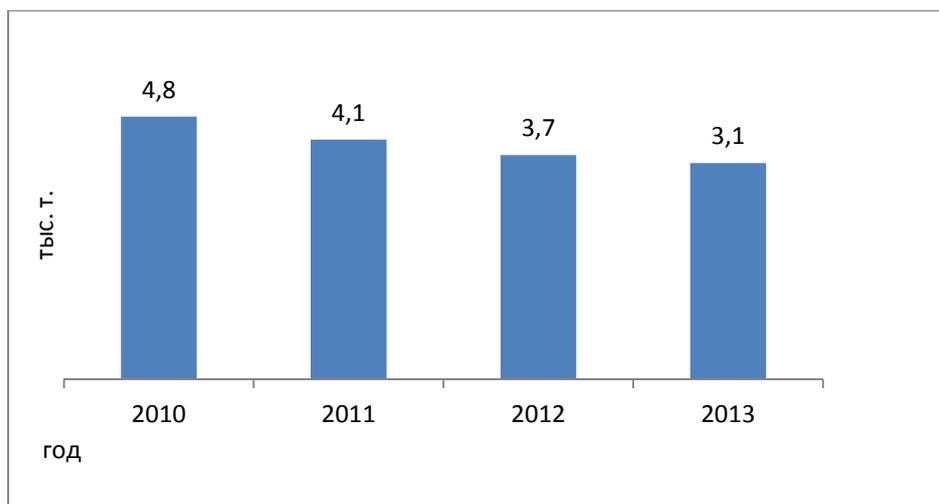


Рисунок 4 – Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух от передвижных источников вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) за период с 2010 по 2013 годы, тыс.т. [5]

Снижение выбросов в атмосферный воздух от передвижных источников достигается за счет перевода вагонов на экологически чистые виды топлива, внедрения электроотопления, внедрения новых технологий очистки и улавливания вредных веществ.

Выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников в атмосферный воздух вагонного участка в 2013 году уменьшились на 2,3 % относительно показателей 2010 года за счет модернизации подвижного состава.

3.2 Экологическое состояние водных ресурсов

Общий объем водопотребления вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) 0,55 тыс. м³, в том числе: на хозяйственно питьевые нужды 0,27 тыс. м³, производственные нужды – 0,24 тыс. м³, другие цели – 0,039 тыс. м³ [5].

По сравнению с 2010 г. произошло сокращение на 10% сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты. Снижение сбросов загрязненных сточных вод достигнуто за счет реконструкции и строительства канализационных очистных сооружений, внедрения маловодных технологий при мойке пассажирских вагонов и деталей подвижного состава.

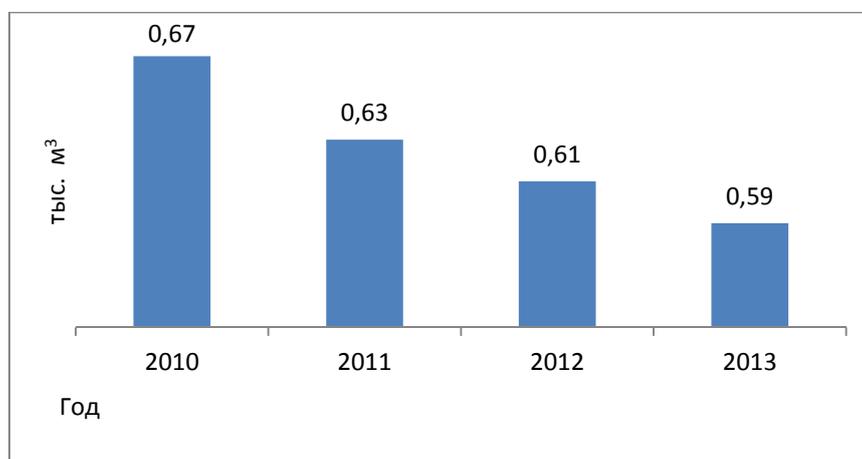


Рисунок 5 – Динамика сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты за период с 2010 по 2013 год, тыс . м³ [5]

В связи с физическим и моральным износом действующих очистных сооружений и нехватки мощностей очистных сооружений сохраняется сброс недостаточно очищенных сточных вод.

Имеет место сброс сточных вод в поверхностные водные объекты и на рельеф местности, что является недопустимым и требует принятия мер для полной ликвидации подобных сбросов.

Количество образующихся сточных вод на предприятии на 2013 год не превышало рассчитанной величины предельно допустимого сброса [5].

3.3 Обращение с отходами производства и потребления

В процессе хозяйственной деятельности вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) образуется порядка 60 наименований отходов, часть из которых специфична для железнодорожного транспорта. В 2013 году в вагонном участке образовалось 20 т. отходов [5].

Одной из наиболее острых проблем в работе с отходами является перегруженность региональных полигонов промышленных отходов и отсутствие у некоторых из них лицензии на деятельность по обращению с отходами.

Пути достижения целей разработка и внедрение экологически и экономически эффективных технологий обращения с отходами производства и потребления, специфичных для железнодорожного транспорта:

- сортировка отходов для последующего использования их в качестве вторичных ресурсов;
- разработка и внедрение экологически чистых технологий использования отходов в качестве топлива;
- внедрение экологически чистых технологий утилизации отходов 3 и 4 классов опасности;
- использование технологий регенерации масел и смазок, электролитов аккумуляторных батарей, нефтесодержащих отходов с получением вторичных продуктов;
- использование в поездах дальнего следования одноразовой биопосуды вместо пластиковой;
- широкое применение малоотходных технологий.

Результатом реализации данных направлений, помимо прямых экологических эффектов, должно стать получение дополнительных доходов и сокращение затрат на природоохранную деятельность за счет:

- реализации продуктов сортировки и переработки отходов;
- предоставления экологических услуг сторонним организациям;

– замещения покупного тепла и электроэнергии собственной генерацией на установках утилизации отходов с получением тепла и электрической энергии.

4 Методика и организация проектируемых работ

4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга

Геоэкологические исследования предназначены для определения отрицательного техногенного воздействия на природную среду, выявления соответствия реальных и прогнозных изменений компонентов природной среды.

Объекты, расположенные на территории вагонного участка Томск (приложение 1) являются источниками воздействия на все компоненты окружающей среды.

Проведение геоэкологических исследований позволит создать информационную базу, дающую возможность осуществлять производственные и иные процессы на экологически безопасном уровне, а также решать весь комплекс природоохранных задач.

Проведение исследования атмосферного воздуха на территории предприятия является необходимым, так как в процессе и результате деятельности некоторых объектов происходит загрязнение атмосферного воздуха. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха также можно определить при изучении снегового покрова. Почвенный покров является долговременной депонирующей средой, которая содержит в своём составе и свойствах информацию о процессах техногенеза. Исследования водных объектов осуществляется в целях своевременного выявления и прогнозирования негативных процессов, влияющих на качество вод. Растения чувствительный объект, позволяющий оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом [7].

4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения

Целевое назначение работ: оценка состояния природной среды на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) .

Геоэкологические задачи:

- определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;
- оценить состояние компонентов природной среды;
- составить программу геоэкологического мониторинга;
- контроль над изменением состояния окружающей природной среды;
- дать прогноз изменений состояния компонентов природной среды;
- разработка природоохранных мероприятий, рекомендаций по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

При решении геоэкологических задач на данном предприятии необходимо использовать следующие методы и виды исследований.

Атмогеохимические исследования включают отбор проб атмосферного воздуха с анализом газового состава. Пылеаэрозольные выпадения анализируются, главным образом, путем отбора проб снега. Загрязняющие вещества оседают в снеге и, тем самым, снег представляет информацию о влиянии антропогенного воздействия на природную среду. Кроме того, снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только атмосферных осадков и атмосферного воздуха, но и последующего загрязнения вод и почв.

Литогеохимические исследования позволяют также выявить как природные, обусловленные геологическим строением территории, так и техногенные, образовавшиеся в результате работы предприятия, частицы, так как почвенный покров служит конечным приемником большинства техногенных химических веществ, вовлекаемых в биосферу. Обладая высокой емкостью поглощения, почва является главным аккумулятором, сорбентом и разрушителем токсикантов.

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

Биогеохимические исследования необходимы, так как между химическим составом живых организмов и составом среды обитания существует бесспорная зависимость, в предельных случаях проявленная сменой их видового состава, усиленным или угнетённым развитием и появлением морфологических особенностей.

Геофизические исследования проводятся с целью оценки радиационного фона и определения содержания в почвах Th^{232} , K^{40} , U^{238} (по Ra). 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.

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.

Маршрутные наблюдения

Маршрутные наблюдения выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, почв, растительности и 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. Для полевых работ будет создан геологический отряд и камеральная группа.

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 лабораториях. Приборы и оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии. Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Производится регистрация и оценка качества результатов анализа проб, выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявляются источники загрязнений. Также производится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки, и разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. Для обработки полученных результатов используются ГИС – технологии. В конце камерального периода составляется отчет, включающий оставления текстовых приложений [7].

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 предприятия.

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.

Для проведения геоэкологического мониторинга на территории предприятия устанавливаются точечную и векторную сеть наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, снегового и почвенного покрова, поверхностных сточных вод и растительностью. В соответствии с результатами проведенных в течение первого года работ, параметры сети наблюдения могут меняться. Для проведения полевых работ будет создана бригада из 2 человек: геоэколог и рабочий второй категории.

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

Исследование атмосферного воздуха выполняется с учетом руководства по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89 [8].

Перечень контролируемых показателей определяется спецификой производства, ранее проведенными исследованиями и нормативными документами (РД 52.04.186-89) [8].

Пункты отбора проб атмосферного воздуха будут установлены с учётом главенствующего направления ветра (южное): в зоне воздействия котельной, транспортного цеха, на границе предприятия, в санитарно-защитной зоне и в фоновом районе.

Для мониторинга атмосферного воздуха устанавливается векторная сеть наблюдений с учетом основного направления ветра, а также высоты трубы – 10 м (10 эффективных высот) (РД 52.04.186-89) [8].

Для определения газового состава атмосферного воздуха используется газоанализатор ГАНГ-4. Газоанализатор ГАНГ-4 позволяет провести измерение концентрации в воздухе следующих ЗВ (загрязняющих веществ): бенз(а)пирен, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, серная кислота, железа оксид, бензол, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, сероводород, аммиак, формальдегид, хлористый водород.

Измерение концентрации веществ определяем с помощью химической кассеты. Измеряется скорость изменения потемнения (окраски) ленты, пропорциональная концентрации определяемого вещества. Анализируемый воздух поступает через входной штуцер на датчик или химическую кассету. Через время, не более 30 сек., сигнал поступает в вычислительное

устройство, которое преобразовывает его и выдает на ЖКИ в виде значения текущей (Стек) и средней (Сср) концентраций в мг/м [8].

Отбор проб атмосферного воздуха проводится 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде [9].

На исследуемом объекте брать пробы атмосферного воздуха целесообразнее в соответствии с розой ветров и фоновую пробу в 60 км. от объекта. (Приложение 1)

Итого в год 28 точек наблюдения и 28 проб.

Снеговой покров

Выбор точек наблюдения для мониторинга снегового покрова проводится на основании РД 52.04.186-89 [8], ГОСТ 17.2.1.04-77 [9], а также методическими рекомендациями по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля.

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.

Изучение загрязнения снегового покрова проводится согласно методическим рекомендациям Василенко В.Н. [10].

Основные оценочные параметры для снегового покрова:

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

Снеготалая вода – рН, 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.

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 [8]. Итого в год 9 точек опробования и 9 проб.

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

На исследуемом объекте брать пробы снегового покрова целесообразнее в соответствии с розой ветров и фоновую пробу в 60 км. от объекта. (Приложение 1).

Фоновая точка для отбора проб снегового покрова располагается в 60 км на запад (с.Победа) от исследуемого объекта, где нет техногенного воздействия.

Итого в год 10 точек наблюдения и 10 проб.

5.2.2 Литогеохимическое обеспечение

Расположение пунктов обусловлено гидрогеологической и геохимической обстановкой, расположением источников загрязнения, главенствующим направлением ветра (южный) на исследуемой территории согласно ГОСТ 14.4.3.04-85 [11].

Для получения полной информации о распространении и накоплении основных элементов–загрязнителей опробование следует проводить один раз в год – весной, после таяния снега. Так как в период снеготаяния происходит

вымывание водорастворимых элементов из почв (конец мая) по ГОСТ 17.4.4.02-84 [12].

На основании ГОСТ 17.4.1.02-83, ГОСТ 17.4.2.01-81 осуществляется выбор определяемых компонентов [13,14].

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^{238} (по Ra), Th^{232} , K^{40} , МЭД.

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.2.01-81, ГОСТ 14.4.3.04-85.[11-14].

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. Чтобы получить объединенную пробу, смешиваем пробы отобранные на одной площадке. 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, при этом указываются следующие данные: порядковый номер и место взятия 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.

Пункты отбора проб почвенного покрова (включая фоновую точку) совмещены с пунктами отбора снегового покрова согласно РД 52.44.2-94 [9].

Итого в год 10 точек наблюдения и 10 проб.

5.2.3 Гидрогеохимическое обеспечение

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

Месторасположение точек отбора проб поверхностных сточных вод определяется ГОСТом 17.1.3.07-82 [15] и выбирается с учетом размещения существующих объектов и размещения потенциальных источников загрязнения.

В вагонном участке Томск устанавливаем одну точку наблюдения поверхностных сточных вод в месте стока воды.

Основные оценочные параметры: жесткость, цветность, органолептические показатели: температура, прозрачность, запах, сухой остаток, мутность; pH, Eh, ХПК, БПК₅, хлориды (Cl⁻), сульфаты (SO₄²⁻), гидрокарбонаты (HCO₃⁻), кальций (Ca²⁺), магний (Mg²⁺), натрий (Na⁺), калий (K⁺), жесткость общая, аммонийный азот (NH₄⁺), нитритный азот (NO₂⁻), нитратный азот (NO₃⁻), минеральный фосфор (PO₄³⁻), нефтепродукты, СПАВ, фенолы (летучие), кислород растворенный; взвешенные вещества; в осадке: As, Hg, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Fe.

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 [16-19].

Поверхностные сточные пробы воды отбираются специально предназначенными для этой цели стеклянными бутылками.

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. Недопустим отбор проб воды приборами и емкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

На одном пункте наблюдения отбирается одна объединенная проба (объем объединенной пробы 1,5 л). Непосредственно на месте отбора, определяют величину рН, цвет, запах, прозрачность и температуру воды.

Пробы заливают в стеклянные сосуды с плотно закрывающимися стеклянными пробками. Отбор пробы на нефтепродукты производится отдельно в стеклянный сосуд емкостью 1 л (на месте производится экстракция нефтепродуктов).

После отбора проб делаем запись в журнале опробования, наносим на топографическую карту пункты отбора проб, составлением паспорта на пробу, данные могут привязываться к горлышку бутылки.

Отобранные пробы доставляют в охлажденном состоянии (до 2 – 5 °С) в лабораторию для дальнейших исследований. В случае, невозможности проведения анализа образцов воды в день отбора срок хранения проб может быть увеличен путем добавления консервирующих реагентов.

Опробование поверхностных вод будет проводиться 4 раза в год в основные фазы водного режима согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [15]: осеннее и весеннее половодье (сентябрь, май), зимняя и летняя межень (январь, июль).

Итого в год 1 точка наблюдения и 4 пробы.

5.2.4 Биогеохимическое обеспечение

Растения позволяют оценить комплекс воздействий, который характерен для данной территории в целом, так как подвергаются прямому

воздействию одновременно из двух сред: почвы и воздуха. Поскольку растения ведут не подвижный образ жизни, их состояние отражает состояние конкретного локального местообитания. Удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования.

Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений.

На данном участке рассматривается отбор листьев тополя. Было выбрано именно это растение, поскольку известно, что оно достаточно хорошо аккумулирует загрязняющие вещества.

У тополя мы отбираем листья. Сбор листьев с деревьев: листья берутся из нижней части кроны дерева, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток (стараясь задействовать ветки разных направлений, условно - на север, юг, запад, восток) Каждая выборка должна включать в себя 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений) [9].

Каждая выборка снабжается этикеткой с указанием даты, места сбора и указанием лица производившего сбор. Листья и этикетку помещают в полиэтиленовый пакет. Если собранный материал не может быть обработан сразу, что желательно, то его помещают в холодильник на нижнюю полку. Максимальный срок хранения неделя. Для более длительного хранения используют фиксатор- спирт разведенный на 1/3 глицерином или водой.

Анализ будет проводиться по следующим компонентам: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, V, W, Mn, Sr [7].

На исследуемом объекте брать пробы растительности целесообразнее в соответствии с розой ветров и фоновую пробу в 60 км. от объекта (Приложение 1).

Итого в год 10 точек наблюдения и 10 проб.

5.2.5 Геофизические исследования

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

Гамма-радиометрия используется для определения мощности экспозиционной дозы (МЭД) – показателя уровня общей радиоактивности территории. Одновременно с отбором проб почвы на поверхности методом конверта выполняется 5 точечных замера МЭД (СРП 68-01) и U^{238} (по Ra), Th^{232} , K^{40} (РКП-305 «Карат») на площади 1x1 м.

Количество γ -спектрометрических, γ -радиометрических измерений, одновременных с отбором проб почв –9 (включая фоновую пробу).

Итого в год 10 точек наблюдения и 10 проб

В таблице 4 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта). Сроки выполнения работ: с 01.01.2017 г. по 01.01.2022 г.

Таблица 4 – Виды и объемы работ

Метод исследования	Среда	Количество пунктов наблюдения (включая фоновый)	Кол-во проб/измерений на 1 год	Количество проб на 5 лет (с учетом фона)
Атмогеохимический	атмосферный воздух	7	28	140
	снеговой покров	10	10	50
Литогеохимический	почвенный покров	10	30	150
Гамма-спектрометрическая съемка		10(измерений)		
Гамма-радиометрическая съемка		10(измерений)		
Гидрогеохимический	поверхностные сточные воды	1	4	20
Биогеохимический	растительность	10	10	50
ВСЕГО		59	80	400

Итоговый отчет о проведенном геоэкологическом мониторинге составляют раз в год. Срок выполнения работ: с 1.05.2017 года по 1.05.2022 года. План-график работ на год представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План-график отбора проб на территории вагонного участка Томск на 1 год

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

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 в специальное помещение или сразу в лабораторию.

5.4 Лабораторно-аналитические исследования

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

Атмосферный воздух

Для определения газового состава атмосферного воздуха используется газоанализатор ГАНГ-4. Измерение концентрации веществ определяем с помощью химической кассеты. Измеряется скорость изменения потемнения

(окраски) ленты, пропорциональная концентрации определяемого вещества. Анализируемый воздух поступает через входной штуцер на датчик или химическую кассету. Через время, не более 30 с, сигнал поступает в вычислительное устройство, которое преобразовывает его и выдает на ЖКИ в виде значения текущей (Стек) и средней (Сср) концентраций в мг/м [8].



Рисунок 6 – Схема обработки и изучения проб атмосферного воздуха [7]

Снеговой покров

При опробовании снега происходит анализ снеготалой воды и твердого осадка, состоящего из атмосферной пыли, осажденной на поверхность снегового покрова. Нерастворимая фаза выделяется путем фильтрации на беззольном фильтре; просушивается, просеивается для освобождения от посторонних примесей и взвешивается. Все дальнейшие работы выполняются с учетом методических рекомендаций приводимых в работах Василенко В.Н. и др [10], методических рекомендациях ИМГРЭ [20] и руководстве по контролю загрязнения атмосферы [21].

Пробоподготовка начинается с таяния снега, а затем включает следующие операции: фильтрация, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание. Пробоподготовка снега предполагает отдельный анализ снеготалой воды, полученной при оттаивании, и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осажденной на поверхность снегового покрова. Снеготалую воду фильтруют, в процессе фильтрования получают твердый осадок на беззольном фильтре и фильтрованную снеготалую воду. Просушивание проб также производится при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешиваются. Разница в массе фильтра до и после фильтрования

характеризует массу пыли в пробе. Далее проба измельчается до 0,074мм на МВИ (микровиброистирателе), перемешивается и отправляется на анализ [7]. На рисунке 7 представлена схема обработки и изучения проб снега.

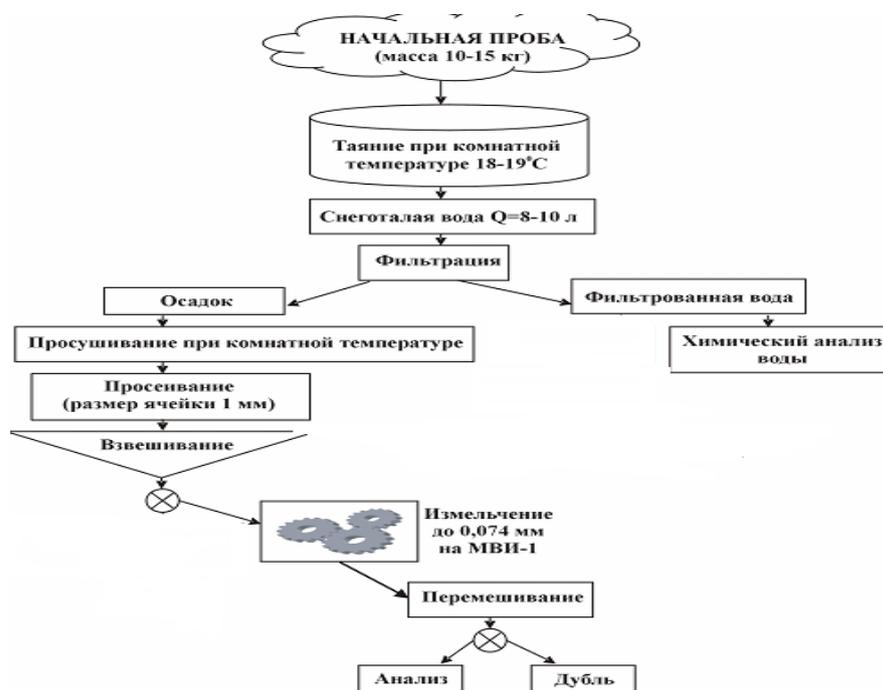


Рисунок 7 – Схема обработки и изучения проб снегового покрова [7]

Почвенный покров

Пробоподготовка почв производится в несколько этапов: предварительное просушивание почвы при комнатной температуре, выбор крупных посторонних частиц, ручное измельчение, просеивание через сито с диаметром 2,5 мм, затем просеивание через сито с размерами ячеек 1 мм, взвешивание и измельчение. Далее образцы отправляют на анализы в день их отбора, а если нет такой возможности, то их хранят согласно требованиям ГОСТ 17.4.3.02-85 [22]. Обработка анализа проб почв указана на рисунке 8.



Рисунок 8 – Схема обработки анализа проб почв [7]

Поверхностные сточные воды

Согласно РД 52.24.496-2005 [19] измерение температуры выполняют непосредственно в водном объекте, или в сосуде вместимостью не менее 1 дм³ немедленно после отбора. Также непосредственно на месте отбора, определяют величину рН. Температура и рН воды очень быстро изменяются, так как газы, содержащиеся в воде, например кислород, двуокись углерода, сероводород или хлор, могут улетучиться из пробы или появиться в ней, поэтому эти и подобные им вещества надо определять на месте отбора пробы или фиксировать. Определение запаха основано на органолептической (обоняние) оценке вида и интенсивности запаха при температуре 20°С и 60°С. Пробу воды для определения запаха переливают из пробоотборного устройства в склянку вместимостью не менее 500 см³, заполняя ее до краев, и герметично закрывают. Определение должно быть выполнено не позднее 6 часов после отбора пробы. При измерении прозрачности в лаборатории с помощью цилиндра пробу воды переливают в тару для транспортирования и хранят не более 24 ч. Выполнение измерений визуальным методом основано на визуальном сравнении окраски анализируемой воды с искусственной (имитационной) шкалой цветности, создаваемой определенным соотношением растворов хлор платината калия и хлорида кобальта. При отсутствии хлор платината калия шкалу готовят на основе растворов дихромата калия и сульфата кобальта [19].

Согласно ГОСТу Р 51592-2000 [17] компоненты необходимо определять не дольше 3 суток после отбора, потому что пробы, доставленные позже, теряют свои свойства и анализ их делать бессмысленно, так как полученные результаты будут ненадежны. Если проба не была законсервирована, то определение производят в тот же день, но не позже чем через 12 ч после отбора пробы. Методы консервации и хранения проб поверхностных вод делаются согласно ГОСТ Р 51592-2000 [17].

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. Необходимо профильтровать 1–3 литра воды. На фильтре в таком случае осаждаются до 20–80 мг взвеси из загрязненных вод или 15–40 мг взвеси из фоновых вод. Анализируются как не фильтрованная так и фильтрованная вода. После предварительной обработки водных проб получается осадок на фильтрах, которые высушиваются и хранятся в чашках Петри, отстой или сепарационная взвесь (хранятся в пакетиках из кальки или бюксах) и фильтрат – та часть воды, которая прошла через фильтр. Взвесь на фильтрах, отстой и сепарационная взвесь не требуют немедленного анализа и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях (прохладное темное место). Но необходимо непосредственно после их получения разделить и приготовить пробы к соответствующим видам анализа. Кроме того, следует помнить, что даже в твердом материале возможны различные фазовые превращения химических элементов, особенно в непригодных для хранения условиях. В частности, очень недолго хранится ртуть. Даже кратковременное хранение собственно проб воды–фильтрат–без необходимой предосторожности может привести к заметным изменениям концентраций и форм нахождения химических элементов. Схема подготовки проб представлена на рисунке 9 [7].



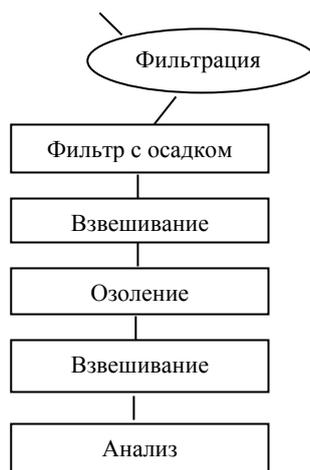


Рисунок 9 – Схема обработки и анализа водной пробы [7]

Растительность

Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается озолению. Схема пробоподготовки приводится на рисунке 10.



Рисунок 10 – Схема обработки и изучения проб растительности [7]

Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных печах, которые 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 загрязнение проб. Зола подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ [7].

Применимость каждого конкретного метода определяется поставленной задачей и экономическими соображениями.

Лабораторно-аналитические исследования. На внутренний контроль отдается 5 % от общего количества проб, на внешний – 3%. Внутренний контроль – пробы дублируются и анализируются тем же анализом, в той же лаборатории. Внешний контроль – пробы отправляются на анализ в другую лабораторию более высокого класса. В конце результаты сравниваются. Анализ проводится в аккредитованных аналитических лабораториях.

Внутренний и внешний контроль результатов анализа представлен в таблице 7.

Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды представлен в РД 52.18.595-96 [23].

Методики выполнения измерений (МВИ), применяемые при контроле загрязнения компонентов природной среды, должны быть аттестованы или стандартизованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563-96 и зарегистрированы в Федеральном реестре методик выполнения измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора [18].

Оценку контролируемых показателей в снеговом и почвенном покрове, поверхностных сточных водах и растительности рекомендуется проводить с использованием лабораторно-аналитических методов, представленных в таблице 6.

Таблица 6 – Анализируемые компоненты, методы анализа и количество проб

Вид исследований	Компонент сред	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1
------------------	----------------	------	-------------------------	---------------	----------------------	------------------

ания	ы					год
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	Оксид углерода, диоксид серы, сернистый ангидрид, сероводород, аммиак, хлористый водород	Газовая хроматография	ПНДФ 13.1:2:3.25-99	28
			Оксиды азота, бензол, толуол, фенол, ксилол, формальдегид	Газовая хроматография с пламенно-фотометрическим детектированием	ПНДФ 13.1:2:3.25-99	28
			Железа оксид, серная кислота	Хемилюминесцентный	ПНДФ 13.1:2:3.25-99	28
			Бенз(а)пирен	Высокоэффективная жидкостная хроматография	ПНДФ 13.1.16-98	28
Атмогеохимический	Снежный покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНДФ 16.1:2:3:3.11-98	10
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНДФ 16.1.1-96	10
			Нефтепродукты	Флуометрия	РД 52.18.575-96	10
			pH	Потенциометрия	ГОСТ 26423-85	10
Атмогеохимический	Снежный покров	Жидкая	Eh	Электрометрия	ГОСТ 26423-85	10
			Аммонийный ион, Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , Fe _{общ.}	Фотометрия	ГОСТ 26488-859	10
			(SO ₄) ²⁻ , (CO ₃) ²⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺	Титриметрия	ПНДФ 14.1:2.108-97	10

Продолжение таблицы 6

Вид исследования	Компоненты среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1 год	
Литогеохимический	Почвенный покров	Жидкая	Подвижные формы тяжёлых металлов (Cu, Pb, Zn, Ni, Cd, Co, Cr, Mn)	Атомная абсорбция (пламя)	РД 52.18.289-90	10	
			рН водной вытяжки	Потенциометрия	ГОСТ 26423-85	10	
			Хлорид-ион в водной вытяжке	Ионная хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	10	
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	10	
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	10	
			Нефтепродукты	Флуометрия	РД 52.18.575-96	10	
		Органолептический	Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005	4

			Цветность, мутность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	4
			рН, ХПК	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	4
			Еh	Электрометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	4
Гидрогеохимический	Поверхностные сточные воды	Жидкая	Гидрокарбонаты, диоксид углерода, Cl ⁻ , K ⁺ , Na ⁺ , БПК ₅ , жесткость, (SO ₄) ²⁻ , (CO ₃) ²⁻ , (CO ₃) ³⁻ , PO ₄ ³⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺	Титриметрия	ПНД Ф 14.2.99-97 ПНД Ф 14.1:2.108-97	4
			NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Fe _{общ}	Фотометрия	ПНД Ф 14.1:2.56-96	4
			Нефтепродукты, СПАВ	Флуометрия	НДП 20.1:2:3.40-97	4
			Кислород растворенный	Йодометрический	ПНД Ф 14.1:2.101-97	4
Продолжение таблицы 6						
Вид исследования	Компоненты среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1 год
Гидрогеохимический	Поверхностные сточные воды	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	4
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	4
			Взвешенные вещества	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2:110-97	4
		Газовая	Фенолы (летучие)	Фотометрия	РД 52.24.488-2006	4
Геофизический	Почвенный		МЭД	Гамма-радиометрия		10

			Th ²³² , K ⁴⁰ , U ²³⁸ (по Ra)	Гамма-спектрометрия		10
Биогеохимический	Растительность	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	10
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	10

Таблица 7 – Количество проб, необходимых для реализации проекта и осуществления внешнего и внутреннего контроля аналитических исследований

№	Метод анализа	Количество проб	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб за 1 год	Всего проб за 5 лет
1	Атомная абсорбция «холодного пара»	34	2	1	37	185
2	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	34	2	1	37	185
3	Флуометрия	24	1	1	26	130
4	Высокоэффективная жидкостная хроматография	28	1	1	30	150
5	Газовая хроматография	28	1	1	30	150

6	Газовая хроматография с пламенно-фотометрическим детектированием	28	1	1	30	150
7	Хелюминесцентный	28	1	1	30	150
8	Потенциометрия	24	1	1	26	130
9	Электрометрия	14	1	1	16	80
10	Фотометрия	18	1	1	20	100
11	Титриметрия	14	1	1	16	80
12	Гравиметрия	4	1	1	6	30
13	Йодометрия	4	1	1	6	30
14	Атомная абсорбция (пламя)	10	1	1	12	60
15	Ионная хроматография	10	1	1	12	60
16	Гамма-радиометрия	10	1	1	12	60
17	Гамма-спектрометрия	10	1	1	12	60

5.5 Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Проводятся в два этапа:

1. Текущая камеральная обработка;
2. Окончательная камеральная обработка.

Текущие камеральные работы заключаются в обработке полученных данных в процессе проведения полевых работ. Обработка результатов производится по каждому виду опробования и наблюдениям. Производится заполнение журналов опробований и наблюдений, уточнение и приведение в порядок записей визуальных наблюдений, составление черновых вычислений и схем.

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

Основным критерием геохимической оценки опасности загрязнения почвы, поверхностных сточных вод и атмосферного воздуха вредными веществами является предельно-допустимая концентрация (ПДК) химических веществ. Кроме этого, приводится оценка степени загрязнения природных сред относительно фоновых значений.

Методика обработки результатов проб атмосферного воздуха

Методика обработки данных по результатам анализов проб атмосферного воздуха включает в себя различные виды анализов и сравнение результатов с ПДК м.р. (предельно-допустимая концентрация, максимально разовая) и ПДК с.с. (средне суточная) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Кроме того, при сравнении используются тома ПДВ (предельно допустимых выбросов) и фоновые значения.

Рассчитываются следующие параметры: p – концентрация загрязняющих веществ в воздухе, мг/м³;

$$p = (m \cdot v_p) / (v_a \cdot v_0), \quad (1)$$

где m – масса загрязняющего вещества, найденная по градуировочной характеристике в объёме раствора, взятого на анализ, мкг;

v_a – объём раствора, взятого на анализ, см³

v_p – общий объём раствора пробы, см³

$$V_0 = K' \cdot V, \quad (2)$$

где V_0 - объем отобранной пробы воздуха, приведенный к нормальным условиям, дм³;

V – объём пробы воздуха, измеренный при отборе, дм³,

K' – коэффициент пересчета.

$$P = (p_{СТ} \cdot H_2) / H_1, \quad (3)$$

где p - концентрация оксида углерода в анализируемом воздухе, мг/м³;

$p_{СТ}$ - концентрация оксида углерода в стандартной аттестованной смеси, введенной в хроматограф, мг/м³;

H_1 и H_2 - высоты пиков оксида углерода соответственно в стандартной смеси и пробе, мм.

$$p = m_1 / V_0, \quad (4)$$

где p - концентрации бензола, толуола, фенола и ксилола в воздухе, мг/м³;

m_1 - масса загрязняющего вещества по всей пробе, мкг;

V_0 - объем отобранной пробы воздуха приведенный к нормальным условиям.

Рассчитывается индекс загрязнения атмосферы:

$$ИЗА = \sum [C_i / ПДК K_i] \cdot K_i, \quad (5)$$

где C_i – содержание вещества,

K_i – коэффициент, учитывающий класс опасности. Он показывает степень загрязненности атмосферы.

Величины ИЗА (индекс загрязнения атмосферы):

– < 2,5 – чистая атмосфера;

– 2,5-7,5 – слабозагрязненная;

– 7,5-12,5 – загрязненная;

– 12,5-22,5 – сильнозагрязненная;

– 22,5-52,5 – высоко загрязненная;

– 52,5 – экстремально загрязненная.

Методика обработки результатов проб снегового покрова

Методика обработки данных по результатам анализов проб снегового покрова включает в себя различные виды анализов и сравнение показателей с рекомендованными градациями, согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ [20].

По результатам снеговой съемки рассчитываются такие показатели как:

Коэффициент концентрации (K_k):

$$K_k = C/C_f, \quad (6)$$

где C - содержание химического элемента в изученной пробе твердого осадка снега [мг/кг];

C_f - содержание химического элемента в фоновой пробе, [мг/кг].

Пылевая нагрузка (P_n , [мг/м²*сут]):

$$P_n = P_{\text{тос}}/(S*t), \quad (7)$$

где $P_{\text{тос}}$ - масса твердого осадка снега в изученной пробе (мг);

S - площадь шурфа, измеренная при отборе пробы (м²);

t - время в сутках от начала снегостава до момента отбора проб.

В соответствии и существующими методическим рекомендациями по величине пылевой нагрузки существует следующая градация [24]:

-250 - низкая степень загрязнения;

-250 - 450 - средняя степень загрязнения;

-450 - 850 - высокая степень загрязнения;

-< 850 - очень высокая степень загрязнения.

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

$$Z_{\text{спз}} = \sum K_k - (n-1), \quad (8)$$

где K_k - коэффициент концентрации ($K_k > 1$);

n - количество учитываемых в расчетах химических элементов.

По величине суммарного показателя загрязнения снегового покрова существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения, которая предусматривает следующие уровни [24]:

– 64 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

- 64-128 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 128-256 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- Более 256 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости [20].

Коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента рассчитывается:

$$K_p = P_{\text{общ}}/P_{\text{ф}}, \quad (9)$$

$$\text{при } P_{\text{общ}} = C \cdot P_n; P_{\text{ф}} = C_{\text{ф}} \cdot P_{\text{пф}},$$

где $C_{\text{ф}}$ – фоновое содержание исследуемого элемента;

$P_{\text{пф}}$ – фоновая пылевая нагрузка (7 кг/км²*сут.).

Суммарный показатель нагрузки рассчитывается как:

$$Z_p = \sum K_p - (n-1), \quad (10)$$

где n-число учитываемых аномальных элементов.

По величине суммарного показателя нагрузки используется следующая ориентировочная шкала оценки очагов загрязнения [20]:

- 1000 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 1000-5000 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 5000-10000 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- более 10000 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

Методика обработки результатов проб почвенного покрова

Методика обработки результатов изучения почвенного покрова включает в себя сравнение полученных данных с ПДК для почвы (ГН 2.1.7.2511-09; ГН 2.1.7.2041 – 06) [25,26]. Относительно санитарно-

бактериологических и санитарно-паразитологических показателей, для сравнения результатов с нормами могут использоваться СанПиН 2.1.7.1287-03 и МУ 2.1.7.730-99 [27,28]. Если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям, ИМГРЭ [20].

Коэффициент концентрации:

$$K_{лк} = C_{ф} / C_{кл}, \quad (11)$$

где $C_{ф}$ – содержание элемента в пробе;

$C_{кл}$ – кларковое содержание элемента;

Суммарный показатель загрязнения:

$$Z_{спз} = \sum K - (n - 1), \quad (12)$$

где $\sum K$ – сумма кларков концентраций;

n – количество элементов, принимаемых в расчет.

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

- < 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- $16-32$ – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- $32-128$ – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- >128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

Коэффициент техногенной нагрузки:

$$K_i = C_i / ПДК_i, \quad (13)$$

где C_i – содержание вещества в почв.

Общий показатель техногенной нагрузки:

$$K_o = \sum K_i \quad (14)$$

Модуль техногенного геохимического загрязнения:

$$M_{\Gamma} = K_o \times S / S_o, \quad (15)$$

где S_o – общая площадь исследуемой территории, а S – площадь загрязненных земель [7].

Методика обработки результатов поверхностных сточных вод

Камеральная обработка результатов исследований поверхностных сточных вод заключается в сравнении полученных данных с величинами ПДК (предельно допустимая концентрация) для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, ОБУВ (ориентировочно безопасный уровень воздействия), если же для данных веществ такие величины еще не разработаны, то допустимо сравнение с фоновыми значениями (для поверхностной воды). Производится расчет таких показателей, как БПК (биологическая потребность кислорода), ХПК (химическая потребность кислорода) [29,30].

Методика обработки результатов гамма-радиометрии и гамма-спектрометрии

После выполнения измерений специалист-руководитель обрабатывает результаты контроля. В камеральных условиях анализирует результаты измерений, составляет отчет по результатам мониторинга и дает оценку радиационной обстановки на территории.

Методика обработки результатов ГИС

По окончании полевых работ проводится окончательная камеральная обработка, в процессе которой проводится анализ полученных данных по всем видам исследований. Проводятся расчеты и строятся карты техногенной нагрузки, моноэлементные карты, карты геохимических ассоциаций по каждому виду опробования.

В конце окончательной камеральной обработки составляется отчет, включая составление текстовых приложений.

Для обработки полученной информации в результате отбора проб снега, почвы, растительности используется математическое моделирование и

ГИС-технологии, представленные программами пакета MicrosoftOffice, STATISTICA, MathCAD. Для построения карт-схем используются программные обеспечения CorelDraw, ArcView, Surfer, являющиеся средствами для построения карт техногенных воздействий, моделирования и анализа поверхностей, визуализации ландшафта, генерирования сетки, разработки трехмерных карт.

6 Проблемы связанные с загрязнением окружающей среды от железнодорожного транспорта

Железнодорожный транспорт, осуществляющий массовые перевозки грузов и пассажиров, признан одним из наиболее экологически чистых видов транспорта в транспортном комплексе страны. На долю негативного воздействия железнодорожной отрасли в общем объеме загрязнении окружающей среды в масштабах страны составляет: 0,72% по выбросам в атмосферу от стационарных источников; 1,00% по выбросам в атмосферу от передвижных источников; 0,09% по сбросу загрязненных сточных вод в водоемы; 0,08% по образованию отходов производства [31].

На долю железнодорожного транспорта приходится 75% грузооборота и 40% пассажирооборота транспорта общего пользования в РФ. В связи с чем, влияние железнодорожного транспорта на экологическую обстановку весьма ощутимо. Оно проявляется, прежде всего, в загрязнении воздушной, водной среды и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог. Выделяют следующие источники загрязнения: подвижные и стационарные.

Выбросы загрязняющих веществ от подвижных источников составляют в среднем 1,65 млн. т в год. Локальные загрязнения происходят в районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками. При работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей. Из вагонов-цистерн на пути и междупутье, во время перевозок, вследствие не герметичности клапанов и сливных приборов цистерн, не плотностей люков теряются нефтепродукты. Они просачиваются через почвенные горизонты и загрязняют грунтовые воды. Из пассажирских вагонов происходит загрязнение железнодорожного полотна сухим мусором и сточными водами. На каждый километр пути выливается до 180 - 200 м. куб. водных стоков, причем 60% загрязнений приходится на перегоны, остальное - на территории станций [31].



Рисунок 11 – Тепловоз с дизельной силовой установкой

Особое значение с точки зрения экологии вызывает транспортировка опасных грузов. По железным дорогам России перевозят опасные грузы 900 наименований. Очень высоко число крупных аварий поездов с опасными грузами. При перевозке опасных грузов происходят утечки нефтепродуктов, ядовитых и других веществ в пути следования.



Рисунок 12 – Перевозка опасных грузов

Пятнадцать шпалопропиточных заводов России (ШПЗ) производят подготовку и пропитку деревянных шпал, идущих на ремонт и строительство железнодорожных путей. Основными источниками выделения загрязняющих веществ являются пропиточный цилиндр в период откачки антисептика, трубопроводы и вакуум-насос, а также остывающие шпалы в процессе их транспортировки в вагонетках на склад. Процесс обработки шпал сопровождается выделением в воздушную среду нафталина, антрацена, аценафтена, бензола, толуола, ксилола, фенола, то есть веществ, относящихся ко 2-му классу опасности. Помимо атмосферы, на шпалопропиточных заводах происходит загрязнение почвы и водоемов. Основными

загрязнителями являются сланцевые и каменноугольные масла, в состав которых входят фенолы; их накопление в почве опасно для живых организмов. Сточные воды ШПЗ насыщены антисептиком, растворенными смолами, фенолами. Один шпалопропиточный завод сбрасывает в год от 40 до 150 тыс. м. куб. производственных и хозяйственно-бытовых вод.

Важным элементом щадящего воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду является экологически чистая инфраструктура. Технология защиты деревянных шпал креозотом позволяет увеличить срок службы шпал в 8-10 раз.

Железобетонные шпалы отличаются преимуществами в плане расхода энергии и бережного отношения к экологии на этапах производства, монтажа и эксплуатации. Бетонные шпалы можно рассматривать как экологически чистый элемент пути, потому что они в процессе производства не подвергаются обработке какими-либо химическими веществами и минимально истощают естественные ресурсы.

Опыт применения стальных шпал доказывает экологическую выгоду замены ими деревянных шпал. Стальные шпалы более безвредны для окружающей среды, так как могут быть на 100% утилизированы, изготавливаются из вторичного сырья, поэтому относительно дешевы, имеют большой срок службы. Стальные шпалы являются экологически и экономически привлекательным выбором для железных дорог.



Рисунок 13 – Путь на железобетонных шпалах

В составе вагонных депо, либо как самостоятельные предприятия действуют промывочно-пропарочные станции (ППС), где производится очистка цистерн от остаточных нефтепродуктов. Сточные воды ППС загрязнены нефтепродуктами, растворенными органическими кислотами, фенолами, тетраэтилсвинцом.

Значительное загрязнение сточных вод наряду с ППС получается в пунктах подготовки и обмывки грузовых и пассажирских вагонов. Ведется обмывка внутренней и наружной поверхностей крытых грузовых вагонов и наружной обшивки пассажирских вагонов. В состав загрязнений входят остатки перевозимых грузов, минеральные и органические примеси, растворенные соли и др. В них также присутствуют бактериальные загрязнения. Пункты в основном не имеют оборотного водоснабжения, что резко увеличивает потребление водных ресурсов и загрязнение природной среды.

На территории вагонного участка Томск работа осуществляется только по производству деповского ремонта, единой технической ревизии пассажирских вагонов, а также выполняется ремонт и экипировка пассажирских вагонов местного формирования. В связи с чем можно сделать вывод, что данное предприятие не превышает норм ПДК (предельно допустимые концентрации).

7 Социальная ответственность

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является пассажирский вагонный участок Томск – структурное подразделение Западно-Сибирской железной дороги акционерного общества федеральной пассажирской компании, расположен в Октябрьском районе города Томска, по адресу ул. Старо-деповская, 5.

При проведении геоэкологического мониторинга предметом для изучения будут являться компоненты природной среды: снеговой покров, почвенный покров, сточные воды, растительность.

Все работы будут проводиться по этапам: подготовительный, полевой, лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы.

Данная выпускная квалификационная работа представлена мониторинговыми исследованиями, во время выполнения которых осуществляется обработка результатов анализов, построение карт и набор текста на персональном компьютере, поэтому в данном разделе рассматривается безопасность работы в компьютерном классе.

Рабочее место расположено в аудитории на четвертом этаже здания, имеет естественное (окна) и искусственное освещение (система общего равномерного освещения). Площадь на одно рабочее место с ПЭВМ с жидкокристаллическим монитором составляет не менее 4,0 м², а объем на одно рабочее место – не менее 10 м³. В аудитории размещено 10 персональных компьютеров.

Цель данного раздела: проанализировать опасные и вредные факторы при данном виде производственной деятельности и решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов, экологическую безопасность и безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Производственная безопасность

Работы на электронно-вычислительных машинах проводятся в помещении, соответствующем требованиям санитарных правил и норм [32].

Производственные условия на рабочем месте характеризуются наличием некоторых опасных и вредных факторов, которые приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Основные элементы производственного процесса камеральных работ, формирующие опасные и вредные факторы

Этапы работ	Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74) [56]		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Камеральный этап научно-исследовательской работы	Обработка результатов анализа, построение графического материала, набор текста	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрический ток 2. Пожарная и взрывная опасность 3. Статическое электричество 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении 3. Степень нервно-эмоционального напряжения 4. Повышенный уровень шума 	ГОСТ 12.1.005-88 [32] ГОСТ 12.1.019-79 [33] ГОСТ 12.1.004-91 [34] ГОСТ 12.1.030-81 [35] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [36] СанПиН 2.2.4.548-96 [37] СНиП 23-05-95 [38] СНиП 2.04.05-91 [39]

7.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Вредный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может вызвать профессиональную патологию, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.

1. Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Различают естественное,

искусственное и совмещенное освещение. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении. Естественное освещение осуществляется через светопроемы (окна), ориентированные на восток.

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При работе с документами допускается применение системы совместного или комбинированного освещения. 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 [40].

2. Отклонение параметров микроклимата в помещении.

Под микроклиматом производственных помещений понимаются метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха,
- температура поверхностей (учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций, устройств, технологического оборудования),
- влажность воздуха,
- скорость движения воздуха,
- тепловое облучение (при наличии источников лучистого тепла).

Микроклиматические факторы оказывают огромное влияние на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, а также на надежность работы ПЭВМ. С целью создания нормальных условий для персонала ПЭВМ установлены нормы микроклимата. Эти нормы устанавливают оптимальные и допустимые величины температуры, влажности и скорости движения воздуха для рабочей зоны с учетом избытков явного тепла, тяжести выполняемой работы и сезонов года [40].

В производственных помещениях, в которых работа на ПЭВМ является основной, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [36] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (таблицы 9 – 10).

Таблица 9– Оптимальные нормы микроклимата [36]

Период года	Категория работ	Температура воздуха, 0С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Легкая	22-24	40-60	0,1
Теплый	Легкая	23-25	40-60	0,1

Таблица 10 - Нормы подачи свежего воздуха в помещениях, где расположены компьютеры [36]

Характеристика помещения	Объёмный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м ³ /на одного человека в час
Объём до 20м ³ на человека	Не менее 30
20-40 м ³ на человека	Не менее 20
Более 40 м ³ на человека	Естественная вентиляция

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ. Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений, где расположены ПЭВМ, должны соответствовать действующим

санитарно-эпидемиологическим нормативам ($n^+ = 400-50000 \text{ см}^3$; $n^- = 600-50000 \text{ см}^3$) (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [36].

3. Степень нервно-эмоционального напряжения

Длительная непрерывная работа с ПК вызывает усталость и перенапряжение зрения, внимания, нервно-эмоциональное и умственное напряжение. Все это может отрицательно повлиять на сроки выполнения работ, на производительность труда, качество труда, «эмоциональное здоровье» человека и окружающее его общество.

Во избежание последствий продолжительность непрерывной работы с ПК без перерыва не должна превышать 2 часов.

При работе на ПК для предупреждения развития переутомления необходимо осуществлять комплекс профилактических мероприятий:

- делать зрительные упражнения каждые 25-30 минут;
- чтобы снять местное напряжение делаются минутки физкультуры;
- для снятия общего утомления, следует проводить физкультпаузы

(СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [36].

4. Повышенный уровень шума.

Воздействуя на организм человека как мощный стресс-фактор, шум может вызывать изменение реактивности центральной нервной системы, вследствие чего происходит расстройство регулирующих функций органов и систем, обуславливая развитие профессиональных заболеваний.

В настоящее время развитие профессиональных заболеваний, связанных с неблагоприятным воздействием шума характеризуется медициной как комплекс симптомов, включающий:

- снижение слуховой чувствительности;
- изменение функции пищеварения;
- сердечно-сосудистая недостаточность;
- нейроэндокринные расстройства.

С экономической точки зрения неблагоприятное воздействие шума определяется:

- дополнительными потерями, возникающими в результате снижения производительности труда;
- увеличением числа ошибок в работе;
- необходимостью затрат на медико-профилактические реабилитационные мероприятия.

Производственные помещения, в которых для работы используются ПЭВМ (ПК) не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают нормируемые значения (печатные, механические цеха).

В помещениях, оборудованных ПК, при выполнении основной работы на ПК уровень шума на рабочем месте не должен превышать 50 дБА [41].

Зоны с уровнем звука или эквивалентным уровнем звука выше 80 дБА должны быть обозначены знаками безопасности.

Шумящее оборудование (АЦПУ, принтеры ит.п.), уровни шума которого превышают нормированные, должно находиться внепомещения с ПЭВМ.

Мерой борьбы с шумом является рациональная планировка помещений с ПК, позволяющая исключить проникновение шумов из соседних помещений.

Стены и потолки производственных помещений, где устанавливаются ПК должны быть облицованы звукопоглощающим материалом, независимо от количества единиц установленного оборудования.

Следует использовать звукопоглощающие материалы с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63-8000 Гц для отделки помещений (разрешенные органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), подтвержденные специальными акустическими расчетами.

Дополнительными звукопоглотителями служат однотонные занавеси из плотной ткани, гармонирующие с окраской стен и подвешенные в складку на расстоянии 15 – 20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

7.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Опасный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного ухудшения здоровья, смерти.

1. Электрический ток.

Электрические установки, к которым относятся практически все оборудование ЭВМ, представляет для человека большую потенциальную опасность.

Поражение человека электрическим током может произойти:

- при прикосновении к отключенным токоведущим частям, на которых остался электрический заряд;
- при прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- при прикосновении к отключенным токоведущим частям, в результате случайного включения в сеть;
- при прикосновении к нетоковедущим частям, выполненным из проводящего ток материала, после перехода на них напряжения с токоведущих частей [40].

Специфическая опасность электроустановок в следующем: нетоковедущие элементы, корпуса стоек ПЭВМ и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения (пробоя) изоляции, как правило, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждали бы об опасности.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока и ЭМП зависит от: рода и величины напряжения и тока; частоты тока; пути тока через тело человека; продолжительность воздействия электрического тока на организм человека; условий внешней среды.

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании тока через тело. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие – термическое, электролитическое, биологическое, механическое.

Термическое действие тока проявляется в виде ожогов отдельных участков тела, нагрева до высокой температуры тканей и органов, расположенных на пути тока, вызывая в них значительные функциональные расстройства.

Электролитическое действие тока выражается в разложении органических жидкостей организма (воды, крови, лимфы) на ионы, в результате чего происходит нарушение их физико-химического состава и свойств.

Биологическое действие тока проявляется в виде раздражения и возбуждения живых тканей организма, а также нарушения внутренних биологических процессов, свойственных живой материи.

Механическое действие тока приводит к расслоению, разрыву тканей организма в результате электродинамического эффекта, а также мгновенного взрывоподобного образования пара из тканевой жидкости и крови.

2. Пожарная и взрывная безопасность.

Взрывная безопасность- это система организационных и технических средств, направленных на профилактику и ликвидацию взрывов.

Пожарная безопасность – это состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Методы снижения ущерба от пожаров:

- установка систем сигнализации;
- организация оповещения;
- установка автоматических систем пожаротушения.

Для тушения пожаров используются: установки водяного пожаротушения; пожарные автомобили; водяные стволы.

При тушении пожаров внутри зданий используют внутренние пожарные краны, к которым подсоединяют пожарные рукава.

Для автоматического водяного пожаротушения применяются заполненная водой система труб, оборудованная головками, выходные отверстия которых запаяны легкоплавким составом. При пожаре они расплавляются и орошают охранную зону водой.

Нецелесообразно тушить водой:

- горючие жидкости, так как это может значительно увеличить площадь пожара;
- оборудование, находящееся под напряжением, во избежание поражения электрическим током.

При тушении пожаров инертными и негорючими газами используют: двуокись углерода; азот; аргон.

Для тушения электроустановок необходимо применять порошковые огнетушители. Порошковые составы препятствуют поступлению кислорода к поверхности горящего материала.

Для тушения твердых и жидких веществ применяют пены.

3. Статическое электричество.

Источником поражения статическим электричеством в компьютерном классе является сам компьютер и металлические предметы. Местами скопления статических зарядов служит поверхность экрана дисплея. Поражение возможно из-за излишней запыленности помещения, из-за наличия синтетических тканей в окружении человека и на самом человеке.

Частое поражение статическим электричеством может привести к возникновению кожных заболеваний и нервно-психическим расстройствам. Кроме того, разряды могут вызвать неприятные ощущения, а при разряде через тело человека на землю или заземленное оборудование, привести к резкому произвольному движению, которое может явиться причиной травм.

Согласно СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 [36] электростатический потенциал экрана видеомонитора не должен превышать 500 В, а напряженность электростатического поля – 15 кВ/м.

Для снижения опасных факторов, возникающих при работе в компьютерном классе, не рекомендуется носить одежду из синтетических тканей, влажная уборка помещения должна производиться не менее одного раза в сутки, для понижения уровня ионизирующих излучений и снятия статического заряда необходимо экран монитора один раз в 6 часов протирать слегка влажным куском материи. Для снятия с остальных частей компьютера статических зарядов в компьютерном классе предусмотрено защитное заземление компьютеров.

Также необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

- не работать с компьютером при снятом корпусе;
- не исправлять каких-либо неполадок в приборах сети переменного тока при включенном главном распределителе;
- своевременно сообщать администрации о неполадках в сети переменного тока
- не пытаться работать с неисправными электрическими приборами.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от времени прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 с – 2 мА, при 10 с и менее – 6 мА. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А [40].

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей [42], правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей [43] (ПТЭ и ПТБ потребителей) и Правил устройства электроустановок (ПУЭ) [44].

Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ:

- все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети;
- корпуса системного блока и внешних устройств должны быть заземлены радиально с одной общей точкой;
- для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный пункт с автоматами и общим рубильником;
- все соединения ПЭВМ и внешнего оборудования должны проводиться при отключенном электропитании.

Основные нормативные акты, устанавливающие требования электробезопасности являются ГОСТ 12.1.019 -79 и ГОСТ 12.1.038-82 [33,35].

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма являются:

- систематический контроль за состоянием изоляции электропроводов, кабелей и т.д.;
- разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации средств вычислительной техники и контроль за их соблюдением;
- соблюдение правил противопожарной безопасности;
- своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов.

7.3 Экологическая безопасность

Пассажирский вагонный участок Томск служит для производства деповского ремонта, единой технической ревизии пассажирских вагонов и выполняет ремонт и экипировку пассажирских вагонов местного формирования.

В вагонном участке производят ремонт пассажирских вагонов всех типов. Ремонт вагонов осуществляется поточно-стационарным методом.

Воздействие на атмосферу.

Вагонный участок Томск оборудован установками для пылегазоочистки.

Все действующие цеха оснащены фильтрами для очистки воздушной смеси от пыли.

Мероприятия по очищению воздуха позволяют значительно снизить количество загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу.

Воздействие на гидросферу.

При работах осуществляемых на предприятии происходит загрязнение сточных вод. Мероприятия по снижению загрязнений позволяют не превышать рассчитанной величины предельно допустимого сброса.

Образование твердых отходов

Все технологические процессы по обслуживанию вагонного участка, относятся к типовым для железнодорожного транспорта.

К основным, с точки зрения образования отходов, технологическим процессам предприятия относится ремонт пассажирских вагонов в вагонно-сборочном цеху.

В результате браковки некоторых деталей образуется лом черных металлов. Лом черных металлов собирается в специальных металлических контейнерах, расположенных на территории цеха и сдается в зависимости от типа лома, согласно распоряжению главного инженера Западно-Сибирской железной дороги, в соответствии с заключенным договором, в ООО «Росмет», г. Новосибирск.

7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В современных ЭВМ очень высока плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели. При

протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 80-100°С. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, которое сопровождается искрением, ведет к недопустимым перегрузкам элементов электронных схем. Последние, перегреваясь, сгорают с разбрызгиванием искр. Пожарная безопасность является важной составной частью безопасности, представляющая собой единый комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов в «камеральных» условиях.

Основными нормативными документами по вопросам пожарной и взрывной безопасности являются ГОСТ 12.1.004-91, ППБ 01-03 и ПУЭ [34,44,45].

В соответствии с Нормами пожарной безопасности [46] помещение, в котором проводилась обработка результатов научной деятельности, относится к категории В (в помещении находятся горючие вещества и материалы в холодном состоянии – мебель, бумага и др.).

Основные причины, по которым может возникнуть пожар (ЧС техногенного характера) в помещении:

- возникновение короткого замыкания в электропроводке вследствие неисправности самой проводки или электросоединений и электрораспределительных щитов;
- возгорание устройств вычислительной аппаратуры вследствие нарушения изоляции или неисправности самой аппаратуры;
- возгорание мебели или пола по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых приборов и электроустановок;
- возгорание устройств искусственного освещения.

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

- конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению;
- ограничения пожарной опасности строительных материалов используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;
- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения;
- сигнализация и оповещение о пожаре.

Рабочие места оборудованы таким образом, чтобы исключить взаимное соприкосновение кабелей и шнуров питания соседних компьютеров. Помещение оборудовано пожарной сигнализацией. Имеются в наличии углекислотных огнетушителей ОУ-5. В здании, на случай возникновения пожара, предусмотрено несколько эвакуационных выходов. Проходы, коридоры и рабочие места не следует загромождать архивными материалами, бумагой. В компьютерных классах воду применяют в исключительных случаях. При этом количество воды должно быть минимальным, а устройство ЭВМ необходимо обесточить и защитить от попадания воды, накрывая их полотном или брезентом.

Если во время пожара пострадали люди, то им необходимо оказать первую доврачебную помощь. Во-первых, освободить обожженную часть тела от одежды, если нужно, разрезать, не сдирая приставшие к телу куски ткани. При ограниченных ожогах I степени на покрасневшую кожу хорошо наложить марлевую повязку, смоченную спиртом. При ограниченном термическом ожоге следует немедленно начать охлаждение места ожога

(прикрыв его салфеткой и ПВХ-пленкой) водопроводной водой в течение 10-15 минут. После чего на пораженную поверхность наложить чистую, лучше стерильную, щадящую повязку. При обширных ожогах после наложения повязок, напоив горячим чаем, обеспечить тепло, укутав пострадавшего, срочно доставить его в больницу. Если перевязка задерживается или длится долго, обожженному дают пить щелочно-солевую смесь (1 ч. ложка поваренной соли и $\frac{1}{2}$ ч. ложки пищевой соды, растворенных в двух стаканах воды). Впервые шесть часов после ожога человек должен принимать не менее двух стаканов такого раствора в час.

7.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно СанПиНу режимы труда и отдыха при работе с ВДТ (видеодисплейный терминал) и ПЭВМ зависит от вида и категории трудовой деятельности. При этом виды трудовой деятельности делят на три группы (А, Б и В). К группе А относят работы по считыванию информации с экрана ВДТ с предварительным запросом; Б – работа по вводу информации; В – творческая работа в режиме диалога с ЭВМ. Для указанных видов трудовой деятельности устанавливаются три категории (I, II и III) тяжести и напряженности работы с ВДТ и ПЭВМ. Например, для группы А категории I-III определяются по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену [36].

Обучение и инструктаж персонала, разработка инструкций по охране труда должны соответствовать требованиям. В инструкции должны быть отражены безопасные приемы, порядок допуска к работе, перечислены опасные и вредные производственные факторы. К самостоятельной работе с ВДТ и ПЭВМ допускаются сотрудники, изучившие порядок их эксплуатации, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте и аттестацию по электробезопасности с присвоением второй квалификационной группы.

7.5.1 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ

Планировка рабочего места должна удовлетворять требованиям удобства выполнения работ, экономии энергии и времени оператора, рационального использования производственных площадей, удобства обслуживания ЭВМ, правилам охраны труда [40].

Конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования. Высота рабочей поверхности стола составляет 725 мм. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте.

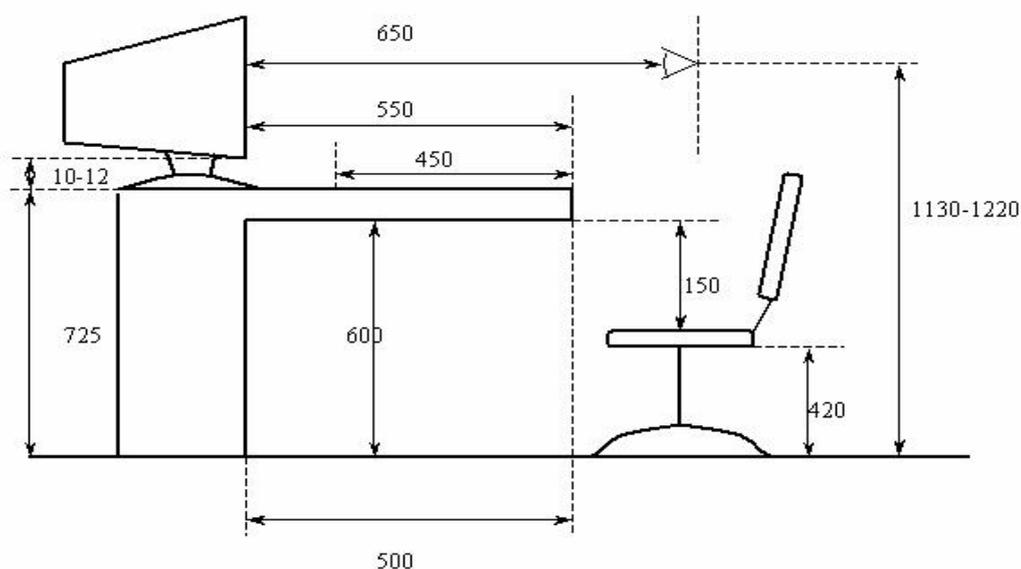


Рисунок 14 - Оптимальные параметры рабочего места оператора ЭВМ

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм. Конструкция рабочего стола поддерживает рациональную рабочую позу при работе с ПЭВМ, позволяет изменить позу с целью снижения статистического направления мышц шейно-

плечевой области и спины для предупреждения утомления. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закруглённым передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5°;
- высоту опорной поверхности спинки 30 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $\pm 30^\circ$;
- стационарные или съёмные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм [40].

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращённого к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

К работе с ПЭВМ допускаются лица, прошедшие предварительный и периодический медицинский осмотр, проверку знаний на третью группу допуска по электробезопасности, изучившие инструкцию и расписавшиеся в «Журнале инструктажа по правилам охраны труда на рабочем месте». Для обеспечения оптимальной работоспособности, сохранения здоровья пользователей ЭВМ на протяжении смены устанавливается следующий регламент работ: для преподавателей, сотрудников, студентов (старших

курсов) непосредственная работа не более двух часов с обязательным перерывом не менее 20 минут, общая продолжительность работы – не более 4-х часов в день [40].

8 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск). Цель данной выпускной квалификационной работы заключается в оценке состояния компонентов природной среды на территории вагонного участка.

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

Проект геоэкологического мониторинга территории рассчитан на 5 лет. Сроки выполнения работ: с 01.01.2017 г. по 01.01.2022 г. 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 5. Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 11 (технический план).

Таблица 11 – 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	28	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия котельной, транспортного цеха, а также в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНГ-4
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	10	Отбор проб снега осуществляется с учетом главенствующего направления ветра (южное), а так же в фоновой точке; категория проходимости – 1	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки
3	Литогеохимические исследования	штук	10	Отбор проб почвы совмещен с отбором проб снега, а также в фоновой точке; категория проходимости – 1	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки
4	Гидрогеохимическое исследование	штук	4	Отбор проб поверхностных сточных вод осуществляется в месте стока воды (колодец); категория проходимости – 1	Ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки
5	Биогеохимические исследования	штук	10	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия компрессорной, котельной, железнодорожных путей в санитарно-защитной зоне, а также в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки
6	Гамма-радиометрические измерения	измерений	10	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1	радиометр СРП-68-01,
7	Гамма-спектрометрические измерения	измерений	1	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1	гамма-спектрометр РКП-305М
8	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование

9	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер
---	--------------------	--	--	--	-----------

8.1.1 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Таблица 12 – Матрица SWOT

Сильные стороны	Слабые стороны
1.Изученность нормативной базы 2.Низкая стоимость выполнения подрядных работ	1. Нет некоторых данных для достоверности методики
Возможности	Угрозы
1. Наглядное изучение исследуемого объекта	1. Изменение законодательства 2. Внешние вероятные факторы, которые могут осложнить достижение цели 3.Нежелание руководства изменить текущую систему

8.1.2 Оценка готовности проекта к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная разработка полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения). Для этого необходимо заполнить специальную форму, содержащую показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта. Результаты анализа степени готовности приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Оценка степени готовности научного проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно-технический задел	4	3
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	4	3
3	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	3	3
4	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	2	4
5	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	3
6	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	3	3
7	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	3
8	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	3
9	Проработан механизм реализации научного проекта	3	4
	ИТОГО БАЛЛОВ	26	32

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i, \quad (16)$$

где $B_{\text{сум}}$ – суммарное количество баллов по каждому направлению; B_i – балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Значение степени проработанности научного проекта составило 26, что говорит о средней перспективности, а знания разработчика достаточны для успешной ее коммерциализации. Значение уровня имеющихся знаний у разработчика составило 32– перспективность выше среднего.

По результатам оценки можно сказать, что в первую очередь необходимо проработать вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот. Следующими задачами будет проработка вопросов финансирования коммерциализации научной разработки.

8.2 Планирование управления научно-техническим проектом

8.2.1 План проекта

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный и сетевые графики проекта. Линейный график представлен в виде таблицы 14.

Таблица 14 – Календарный план проекта

Код работы (из ИСР)	Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)
1	Составление технического плана	4	01.04.2016	04.04.16	Бунцковская О.В Третьяков А.Н
2	Постановка задачи и целей исследования, актуальность, научная новизна	5	05.04.2016	10.04.16	Бунцковская О.В Третьяков А.Н
3	Литературный обзор	25	11.04.2016	05.05.16	Бунцковская О.В
4	Результаты и	25	06.05.2016	30.05.16	Бунцковская О.В

	обсуждения				Третьяков А.Н
5	Оформление пояснительной записки	15	01.06.2016	15.06.16	Бунцковская О.В
Итого:		74			

Для иллюстрации календарного плана проекта приведена диаграмма Ганта, на которой работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Для удобства отображения каждый месяц разделен на декады (таблица 15).

Таблица 15 – Календарный план-график проведения научно-исследовательской работы по теме

Вид работ	Исполнители	Т _к , раб · дн.	Продолжительность выполнения работ											
			апрель			май			июнь					
			1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Составление технического плана	Инженер, руководитель	4												
														
Постановка задачи и целей исследования, актуальность, научная новизна	Инженер Руководитель	5												
														
Литературны й обзор	Инженер	25												
Результаты и обсуждения	Инженер	25												
														
Оформление пояснительно й записки	Инженер Руководитель	8												
														

 - Инженер

 - Руководитель

8.3 Расчет затрат времени и труда по видам работ

Для расчета затрат времени и труда использовались нормы, изложенные в ССН-93 выпуск 2 «Геолого-экологические работы».[47] Из этого справочника взяты следующие данные:

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

При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N = Q \times H_{BP} \times K, \quad (17)$$

где N-затраты времени;

Q-объем работ;

H_{BP}- норма времени из справочника сметных норм;

K- коэффициент за ненормализованные условия;

Все работы будут выполнены созданной бригадой из 2 человек: геоэколог, рабочий II категории.

Используя технический план, в котором указаны все виды работ, определялись затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах (таблица 16).

Таблица 16 - Расчет затрат времени и труда

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности, смена (H _{BP})	Коэффициент (K)	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого
		Ед.изм	Кол-во (Q)				
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	28	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	3,36
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	10	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	1,104
3	Литогеохимические исследование	штук	10	0,0403	1	ССН, вып. 2, табл. 23, стр.3, ст.4	0,403
4	Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных сточных вод	штук	4	0,0863	1	ССН, вып.2, п. 74	0,3452

Продолжение таблицы 16

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности, смена (Нвр)	Коэффициент (К)	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого
		км ²	штук				
5	Наземная гамма- съемка (гамма- радиометрическая, гамма- спектрометрическая)	км ²	1,5	10,236	1	ССН, вып. 2, табл. 124, стр.1, ст.4, п. 359	15,35
6	Биогеохимические исследования	штук	10	0,1054	1	ССН, вып. 2, п. 81	1,054
Итого за полевые работы:							21,61
7	Лабораторные исследования	штук	Выполняются подрядным способом				
8	Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, литогеохимические, гидрогеохимические, биогеохимические исследования)	проба	62	0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	0,246
	Камеральная обработка полевых материалов гамма-съемки	км ²	1,5	4,2	1	ССН, вып. 2, табл.126, стр.1, ст.3	6,3
9	окончательные: обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	62	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	1,272
10	обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	62	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	2,484
Итого за камеральные работы:							10,30
Итого:							31,91

Таблица 17 - Затраты времени и труда для геоэколога и рабочего

№	Вид работ	Т (чел./смена)	
		Геоэколог	Рабочий
1	Эколого-геохимические и полевые работы	21,61	21,44
2	Камеральные работы	10,30	-
	Итого:	31,91	21,44
	Итого:	53,35	

8.4 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 20.

Таблица 18– Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
Атмогеохимические работы				
Мешок для снеговых проб	шт	10	50	500
Неметаллическая лопата	шт	1	70	70
Литогеохимические работы				
Мешок для образцов	шт	10	50	500
Неметаллическая лопата	шт	1	70	70
Гидрогеохимические работы				
Бутылка стеклянная 1,5л	шт	8	12	96
Биоиндикационные работы				
Садовые ножницы	шт	1	300	300
Мешок для проб	шт	10	50	500
Итого:				2036

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 19). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ-Патриот с бензиновым двигателем (объем двигателя 2,7 л, расход топлива на 100км 13,0л). Учитываем стоимость бензина АИ-92 по г.Томску, по состоянию на 2016 год цена составляет в среднем 35 руб/л.

Таблица 19 – Расчет затрат на ГСМ

№	Наименование автотранспортного средства	Количество, км	Стоимость 1л АИ-92, руб.
1	УАЗ-Патриот (бензин)	500	35

Итого:	17500
--------	-------

8.5 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 17.

Все работники будут работать на полную ставку (коэффициент загрузки равен 1). 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 13. Итоговая зарплата вместе с премией определяется следующим образом: количество отработанных смен умноженное на оплату 1 смены умноженное на премию и умноженное на районный коэффициент. Сумма определенных таким образом зарплат составляет фонд оплаты труда.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП = \text{Окл} * Т * К, \quad (18)$$

где ЗП – Заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (р),

Т – отработано дней (дни, часы),

К – коэффициент районный (1,5).

$$\text{ДПЗ} = ЗП * 7,9\%, \quad (19)$$

где ДПЗ – дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = ЗП + \text{ДЗП}, \quad (20)$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р),

$$\text{ЕСП} = \text{ФЗП} * 30\%, \quad (21)$$

где ЕСП – единый социальный налог.

$$\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{ЕСП}, \quad (22)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$R = \text{ЗП} * 3\%, \text{ где } R - \text{резерв } (\%). \quad (23)$$

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + M + A + R, \quad (24)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Таблица 20– Расчет оплаты труда

№	Статьи основных расходов	Оклад за месяц, руб	Районный коэффициент, %	Итого, руб
1	2	4	8	9
Основная з/п:				
1.	Геозолог	11973,72	1,3	15565,83
1.1	Рабочий 2 категории	7610,42	1,3	9893,55
Всего за месяц:				25459,38
2	Дополнительная з/п (7.9%)			2011,29
Итого: ФЗП (Фонд заработной платы)				27470,67
3	Страховые взносы (30%)			8241,20
4	ФОТ (Фонд оплаты труда)			35711,87
5	Материалы (6%)			2142,71
6	Амортизация (1,5%)			535,67
7	Резерв (3%)			1071,35
Итого за месяц:				39461,6
Итого за год:				473539,2

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).

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

8.6 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 21

Для проведения анализов отобранных проб планируется заключить договор со специализированными аккредитованными аналитическими лабораториями.

Таблица 21– Расчёт затрат на подрядные работы

№	Метод анализа	Количество проб	Стоимость	Сумма
1	Атомная абсорбция «холодного пара»	37	600	22200
2	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	37	1500	55500
3	Флуометрия	26	500	13000
4	Высокоэффективная жидкостная хроматография	30	500	1500
5	Газовая хроматография	30	500	1500
6	Газовая хроматография с пламенно-фотометрическим детектированием	30	500	1500
7	Хелюминесцентный	30	200	6000
8	Потенциометрия	26	50	1300

Продолжение таблицы 21

№	Метод анализа	Количество проб	Стоимость	Сумма
9	Электрметрия	16	50	800
10	Фотометрия	20	250	5000
11	Титриметрия	16	50	800
12	Гравиметрия	6	30	180
13	Йодометрический	6	80	480
14	Атомная абсорбция (пламя)	12	1000	12000
15	Ионная хроматография	12	700	8400
16	Гамма-радиометрия	12	300	3600
17	Гамма-спектрометрия	12	300	3600
	Итого:			137360

8.7 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту, эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты служат базой для расчета общей сметной стоимости работ по проведению геоэкологического мониторинга. 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. Основные расходы складываются из затрат на оплату труда (таблица 20) и затрат материалов на проведение геоэкологических работ (таблица 18) и рассчитываются: $473539,2 + 2036 = 475575,2$ руб. Единичные расценки (материальные затраты на отбор одной пробы) рассчитываются следующим образом: затраты 1 чел.-см. * количество чел.-см., потраченных на отбор проб какой-либо природной среды (таблица 16) / количества отобранных проб для этой среды (таблица 11). Затраты 1 чел.-см. определяются отношением затрат на все

геоэкологические работы ко всему количеству чел.-см. и рассчитываются следующим образом: $475575,2 / 53,35 = 8914,25$ руб/чел.-см. 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. Расходы на транспортировку грузов и персонала планируется отвести 4% полевых работ. Накладные расходы составляют 18% 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 22.

Таблица 22 – Общий расчет стоимости всех работ

№	Наименование работ и затрат	Объём	Единичная	Полная
---	-----------------------------	-------	-----------	--------

п/п		Ед. изм	Количество	расценка	сметная стоимость, руб.
I	Основные расходы на геоэкологические работы				
	А Собственно геоэкологические работы				
	Проектно-сметные работы	% от ПР	100		473539,2
1	Полевые работы:				473539,2
2	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		7103,08
3	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		3788,31
4	Камеральные работы	% от ПР	100		473539,2
	Б Сопутствующие работы и затраты				
5	Транспортировка грузов и персонала	% от ПР	4		18941,56
	Итого основных расходов (ОР):				503372,15
II	Накладные расходы	% от ОР	18		90606,98
	Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)				593979,13
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	15		89096,86
IV	Подрядные работы				
					124240
VI	Резерв	% от ОР	3		15101,16
	Итого сметная стоимость				835537,15
	НДС	%	18		150396,68
	Итого с учётом НДС на год				985933,83
	Итого на 5 лет				4929669,1

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) на 1 год составляет 985933,83 руб. с учетом НДС, на 5 лет 4929669,1.

Заключение

В результате выполнения работы была описана геоэкологическая ситуация и разработана программа мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск).

В процессе работы были решены следующие задачи:

- изучение района расположения объекта работ, природно-климатические особенности территории;
- составление проекта геоэкологического мониторинга территории вагонного участка;
- разработка рекомендаций по соблюдению правил производственной безопасности при проведении проектируемых работ;
- расчёт технико-экономических показателей проектируемых работ.

Территория вагонного участка Томск представляет собой источник комплексного воздействия на окружающую природную среду. Принимая во внимание этот факт необходимо проводить ряд природоохранных мероприятий, направленных на сокращение проявлений техногенного воздействия.

По результатам расчета технико-экономических показателей общая стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории вагонного участка Томск АО ФПК Западно-Сибирского филиала АО ФПК (г.Томск) на 1 год составляет 985933,83 руб. с учетом НДС, на 5 лет 4929669,1.

Список использованной литературы

1. Климат Томской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: URL http://trasa.ru/region/tomskaya_clim.html. (дата обращения: 20.03.2016).
2. Состояние качества воды рек Томи и Ушайки. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: / URL: http://map.admin.tomsk.ru/pages/gp_pub/2tom/p0212.html. (дата обращения 17.04.2016).
3. Демографическая ситуация и мониторинг преждевременной смертности населения г.Томска / Бюро судебно - медицинской экспертизы Томской области. Областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: // <http://bsm.tomsk.ru/29-publitsatsii/stati-dopolnitelnye/81-konobeevskaya-i-n-kladov-s-yu-karpov-r-s-mediko-demograficheskaya-situatsiya-i-monitoring-prezhdevremennoj-smertnosti-naseleniya-g-tomska-materialy-nauchno-prakticheskikh-kongressov-iii-vserossijskogo-foruma-zdorove-natsii-osnova-protsvetaniya-rossii-mosk>. (дата обращения 15.04.2016).
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Раздел 4.1.2., предприятия IV класса.
5. Инженерно-технический отчет по Западно-Сибирской железной дороге. ОАО «РЖД» Структурное подразделение Западно-Сибирской железной дороги. 2013;. – 38 с.
6. Влияние автомобилизации на окружающую среду.(Луканин, Трофименко, 2001) / Воздействие на здоровье населения. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный. URL: // http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/BGD/MONIT_SR_OBIT/METHOD/USH_PO SOB/frame/2.htm. (дата обращения 19.04.2016).
7. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 276с.

8. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1989. – 695с.
9. ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 36 с.
10. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 181с.
11. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.
12. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.
113. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 4 с.
- 14.ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 4 с.
15. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.
16. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 11 с.
17. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 32 с.
18. ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 18 с.

19. РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений. – М.: Росгидромет, 2005. – 9 с.
20. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.
21. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1989. – 695с.
22. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 3 с.
23. РД 52.18.595-96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды.
24. Саев Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. М. "Недра", 1990.
25. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.
26. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 11 с.
27. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
28. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.
29. ГН 2.1.5.689-98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».
30. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

31. Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления». (Постановление Правительства РФ от 01.07.2005 г. № 410 О внесении изменений в приложение № 1 к Постановлению Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344).

32. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

33. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. - М.: Издательство стандартов, 2006

34. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – Введ. 14.06.1991. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2002

35. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

36. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. — Введен: 30.06.2003. М.: Издательство стандартов, 2002. - 14 с.

37. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Изд-во стандартов

38. СНиП 23-05-95 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. - Введ. 2003-06-30. – М., Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. - 34 с.

39. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование.

40. Платонов А.В., Филонин Е.Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / А.В. Платонов, Е.Н. Филонин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – изд. 2-е, испр. – Н.Н, 2012. – 345 с.

41. ОНД-90 «Методика по нормированию и определению выбросов вредных веществ в атмосферу», М., 2004.

42. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – СПб.: ДЕАН, 1999. – 320 с.

43. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Четвертое издание, переработанное и дополненное, с изменениями. Новосибирск – 2006г.

44. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание, дополненное с исправлениями. Новосибирск – 2006г.

45. ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. – М.: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2003.

46. Нормы пожарной безопасности НПБ 105-03 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (утв. приказом МЧС РФ от 18 июня 2003 г. N 314).

47. ССН-93 выпуск 2 Геолого-экологические работы.

