

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

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «Томскнефтехим» (г. Томск)

УДК 504.064:665.6(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Исупов Константин Викторович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Третьяков Алексей Николаевич	Кандидат химических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2016

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

Институт **ИПР**

Направление подготовки (специальность) Геоэкология

Кафедра Геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Язиков Е.Г.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

На выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломный проект

Студенту:

Группа	Студент
3-2600	Исупову Константину Викторовичу

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «Томскнефтехим» (г. Томск)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	11.02.20016 №1073/с

Срок сдачи студентом выполненной работы	
---	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные к работе	Литературные, картографические и статистические данные, материалы производственной практики, фондовая литература.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Изучение геоэкологической обстановки в районе исследований; изучение ранее проведенных работ; выбрать и обосновать методику и организацию проектируемых работ; разработать мероприятия по технике безопасности при отборе работ; составить технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту.
Перечень графического материала	Проектный план организации мониторинга компонентов природной среды на территории ООО «Томскнефтехим» (г.Томск)

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы:

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Романюк В.Б.
Социальная ответственность	Алексеев Н.А.
Спец. вопрос	Третьяков А.Н.

Название разделов:

1. Характеристика района расположения объекта работ
2. Геоэкологическая характеристика объекта работ
3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте работ
4. Методика и организация проектируемых работ
5. Социальная ответственность при мониторинговом исследовании территории ООО «Томскнефтехим»
6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
7. Изучение снежного покрова территории ООО «Томскнефтехим» по показателю пылевой нагрузки

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	24.12.2015
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	Ф.И.О.	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГЭГХ	Третьяков Алексей Николаевич	Кандидат химических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	Ф.И.О.	Подпись	Дата
3-2600	Исупов Константин Викторович		

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

Институт ИПР

Направление подготовки (специальность) Геоэкология

Уровень образования специалист

Кафедра Геоэкологии и геохимии

Период выполнения осенний / весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

Дипломный проект
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «Томскнефтехим» (г. Томск)

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.02.16	Геоэкологическое задание. Введение. Глава 1. Характеристика района расположения объекта работ	10
1.03.16	Глава 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ	10
18.03.16	Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте работ	15
20.04.16	Глава 4. Методика и организация проектируемых работ	20
20.05.16	Глава 5. Социальная ответственность при мониторинговом исследовании территории ООО «Томскнефтехим»	15
25.05.16	Глава 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
25.05.16	Глава 7. Изучение снежного покрова территории ООО «Томскнефтехим» по показателю пылевой нагрузки	10
30.05.16	Заключение. Создание приложений, графики	10

Составил преподаватель:

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

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГЭГХ	Язиков Е.Г.	д.г. -м.н		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2600	Исупову Константину Викторовичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геоэкология
Уровень образования	дипломированный специалист	специальность	020804 «Геоэкология»

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

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

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Романюк В.Б.	К.Э.Н		21.04.2016 г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 - 2600	Исупов Константин Викторович		21.04.2016 г

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2600	Исупову Константину Викторовичу

Институт	природных ресурсов	Кафедра	геоэкологии и геохимии
Уровень образования	дипломированный специалист	Направление/специальность	020804 Геоэкология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность	1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность;
----------------------------------	--

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

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Исупов Константин Викторович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 121 с., 19 рис., 18 табл., 3 приложения.

Ключевые слова: геоэкологический мониторинг, геоэкологическое состояние, загрязняющие вещества, Томск, Томская область, ООО «Томскнефтехим».

Целью выпускной квалификационной работы является составление проекта геоэкологического мониторинга на территории ООО «Томскнефтехим».

В ходе работы была представлена геоэкологическая характеристика г. Томска, а также района расположения ООО «Томскнефтехима». Выполнен анализ данных о состоянии компонентов природной среды по материалам проведенных ранее исследований на объекте. На основе фактического материала составлен список приоритетных загрязняющих веществ, подлежащих мониторингу. Приведена методика и организация проектируемых работ. Обозначены виды, условия, объем проведения работ.

В результате исследования снегового покрова на территории г. Томска и в зоне влияния ООО «Томскнефтехима» была рассчитана пылевая нагрузка.

Рассмотрена социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга на территории ООО «Томскнефтехима». Проведен расчет общего равномерного освещения и потребного воздухообмена в лаборатории, расчет стоимости реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории ООО «Томскнефтехима».

В результате выполнения выпускной квалификационной работы была разработана программа геоэкологического мониторинга на территории ООО «Томскнефтехима», которая может стать альтернативой для дальнейших исследований на территории предприятия.

Элементы: *As, Pb, Zn, Cd, Hg, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn*; из водной вытяжки почвы: *Eh* и *pH*, *Fe*, сульфат-ион, хлорид-ион, нитрит-ион, нитрат-ион, нефтепродукты; радиоактивные изотопы U (по Ra), Th^{232} , K^{40} , МЭД.

Снеговой покров

твёрдый осадок снега: элементы: *As, Pb, Zn, Cd, Hg, B, Cu, Co, Mo, Cr, Ni, V, Sr, Mn, Fe, Ti*.

снеготалая вода: *pH, Eh, сульфаты, нитриты, нефтепродукты, нитраты*; общее *Fe* элементы в осадке: *As, Pb, Zn, Cd, Hg, B, Cu, Co, Mo, Cr, Ni, V, Sr, Mn, Fe, Ti*.

Поверхностные воды

Цветность, запах, температура, прозрачность, мутность, *Eh*, *pH*, общая минерализация (сухой остаток), окисляемость перманганатная, жесткость общая, ХПК, АПАВ, нефтепродукты, фенолы, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , *Fe* общ., CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , PO_4^3 , F^- , металлы: *As, Pb, Zn, Cd, Hg, B, Cu, Co, Mo, Cr, Ni, V, Sr, Mn, Fe, Ti*.

Донные отложения

As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке, *pH, Eh*.

Растительность

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

Геоэкологические задачи:

1. Определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;
2. Оценить состояние компонентов природной среды;
3. Составить программу геоэкологического мониторинга;
4. Осуществить контроль над изменением состояния окружающей природной среды;
5. Дать прогноз изменений состояния компонентов природной среды.

Основные методы исследований:

- *атмогеохимический*

- *литогеохимический*
- *гидрогеохимический*
- *гидролитогеохимический*
- *биогеохимический*

Последовательность решения:

1. Проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ и его природно-климатическими условиями, проведение рекогносцировочных работ;
2. Обоснование необходимости организации мониторинга природных сред;
3. Выбор постов наблюдения за всеми природными средами;
4. Выбор методов исследования и периодичности отбора проб;
5. Отбор проб и пробоподготовка;
6. Лабораторно-аналитические исследования;
7. Обработка полученных данных и составление отчета.

Ожидаемые результаты: получение информации о состоянии окружающей среды на исследуемой территории, выявление источников загрязнения окружающих сред, определение уровня загрязнения сред, сравнение с фоновыми и нормативными показателями, составление прогноза, а также формулирование предложений и рекомендаций по улучшению состояния окружающей природной среды и снижению негативных последствий антропогенного воздействия.

Сроки выполнения работ: 5 лет (начиная с 01.01.2016 по 01.01.2021)

Первый заместитель
министра природных ресурсов

О.В. Сизонов

Согласовано:

Начальник отдела
экологической экспертизы

Л.С. Шандапа

Начальник отдела государственного
экологического надзора

Н.А. Шевченко

Оглавление

Введение.....	15
Глава 1 Характеристика района расположения объекта работ.....	17
1.1. Физико-географические условия.....	17
1.2. Климатическая характеристика.....	18
1.3. Инженерно-геологические условия.....	20
1.4. Почвы и растительность.....	21
1.5. Гидрогеологические условия.....	22
1.6. Животный мир.....	23
Глава 2 Геоэкологическая характеристика объекта работ.....	24
2.1 Характеристика производственной деятельности объекта.....	24
2.2 Факторы техногенного воздействия ООО «Томскнефтехим» на окружающую среду.....	29
Глава 3 Обзор и анализ ранее проведенных на объекте рабо.....	34
Глава 4 Методика и организация проектируемых работ.....	39
4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте комплексного геоэкологического мониторинга.....	39
4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения.....	40
4.3 Организация проведения работ.....	41
4.3.1 Подготовительный период и проектирование необходимых работ.....	42
4.3.2 Полевые работы.....	43
4.3.2.1 Атмогеохимические исследования.....	43
4.3.2.2 Литогеохимические исследования.....	44
4.3.2.3 Гидрогеохимические исследования.....	45
4.3.2.4 Гидролитогеохимическое исследования.....	47
4.3.2.5 Биогеохимические исследования.....	49
4.3.2.6 Геофизические исследования.....	51
4.3.3 Ликвидация полевых работ.....	52
4.3.4 Лабораторно-аналитические исследования.....	53

4.3.5 Камеральные работы.....	58
Глава 5 . Социальная ответственность при мониторинговом исследовании территории ООО «Томскнефтехим».....	65
5.1 Производственная безопасность.....	66
5.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению.....	67
5.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению.....	72
5.1.3 Расчет общего равномерного освещения.....	79
5.1.4 Расчет потребного воздухообмена.....	83
5.2 Экологическая безопасность.....	84
5.2.1 Вредные воздействия на окружающую среду.....	85
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	86
5.3.1 Пожарная и взрывная безопасность.....	86
5.4 Законодательное регулирование проектных решений.....	89
Глава 6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	91
6.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ.....	91
6.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ.....	92
6.2.1 Расчет затрат времени.....	92
6.2.2 Расчет затрат материалов.....	94
6.3 Расчет затрат на подрядные работы.....	95
6.4 Расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	97
Глава 7 Изучение снежного покрова территории ООО «Томскнефтехим» по показателю пылевой нагрузки.....	101
7.1 Методика отбора проб снежного покрова и пробоподготовка....	102
7.2 Методика обработки данных.....	104
7.3 Уровень пылевой нагрузки на снежный покров в зоне влияния ООО «Томскнефтехим».....	104
Заключение.....	111
Список литературы.....	112
Приложения	

Введение

Актуальность работы обусловлено тем, что одной из фундаментальных проблем экологии и геоэкологии является оценка экологического состояния крупных городов, где сосредоточена основная часть населения урбанизированных территорий, особенно сильно подверженная воздействию техногенеза.

В связи с работой крупных промышленных компаний идет накопление в объектах окружающей среды потенциально опасных химических веществ, вызывающих нестабильность генома человека и нарушающих способность к воспроизводству.

В последнее время вблизи городов начинают нарастать строительства новых заводов и комбинатов. Их влияние может оказывать влияние на состоянии здоровья населения.

Нефтепереработка и нефтехимия являются одними из базовых отраслей современной мировой промышленности, в том числе и в России.

Существует свидетельство о риске для здоровья от нефтехимической промышленности. Также исследования проводились на Тайване. Было отмечено, что процент распространенности недоношенных младенцев был значительно выше у матерей, живущих рядом с нефтеперерабатывающих заводов, чем у матерей проживающих далеко от этих заводов.

Одним из наиболее важных аспектов научного анализа производственной деятельности предприятий нефтехимического комплекса – оценка их влияния на окружающую среду и здоровье населения. В результате их деятельности негативному воздействию подвержены все компоненты природной среды, в том числе и атмосферный воздух. Загрязняющие вещества поступают в окружающую среду от всех технических объектов, однако особое беспокойство вызывают горящие факела. При сжигании газа на факеле, особенно при нарушении оптимальных режимов горения, происходит выброс в атмосферу более 250 опасных химических веществ, включая канцерогенные полиароматические соединения, сажу, твердые частицы аэрозолей с ионами

различных металлов и оксидами неметаллов, природные радионуклиды и др., которые весьма токсичны и опасны для здоровья человека .

Томский нефтехимический комбинат являются одними из самых мощных по производству полимеров (полипропилена и полиэтилена) в России. По данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области на территории г. Томска один из очагов с сильно загрязненной атмосферой приходится на расположение «Томскнефтехим».

Целью составления дипломного проекта является организация и проведение геоэкологического мониторинга на территории «Томскнефтехим». В рамках данной работы предстоит выполнение следующих задач:

1. Изучение литературных данных о территории и геоэкологических проблемах выбранного объекта.
2. Составление геоэкологического задания на выполнение работ.
3. Обоснование необходимости организации комплексных исследований компонентов природной и геологической сред заданной территории.
4. Выбор точек отбора проб для выявления воздействия «Томскнефтехим» на компоненты природной и геологической сред.
5. Выбор методов исследования.
6. Определение сроков и видов камеральных работ.

Глава 1 Характеристика района расположения объекта работ

1.1 Физико-географические условия

Промышленная площадка ООО «Томскнефтехим» (ТНХК) находится в 12 км севернее г. Томска, вдоль автодороги Томск-Самусь.

ООО «Томскнефтехим» размещается на территории северного промузла на 7-ми площадках, удаленных друг от друга на расстояние 0,12 – 1,1 км. С северной стороны от производственной территории находится накопитель твердых отходов ООО «Томскнефтехим».

Адрес предприятия: 634067, г. Томск, Кузовлевский тракт, 2.

К югу от промплощадки ООО «Томскнефтехим» расположена База стройиндустрии (БСИ) «Химстрой», с восточной стороны находится ТЭЦ-3. С северо-западной стороны предприятия расположены ООО «Химремонт», ООО «НИОСТ», далее простирается – лесной массив. Город Томск находится с южной стороны на расстоянии около 8 км (рисунок 1).

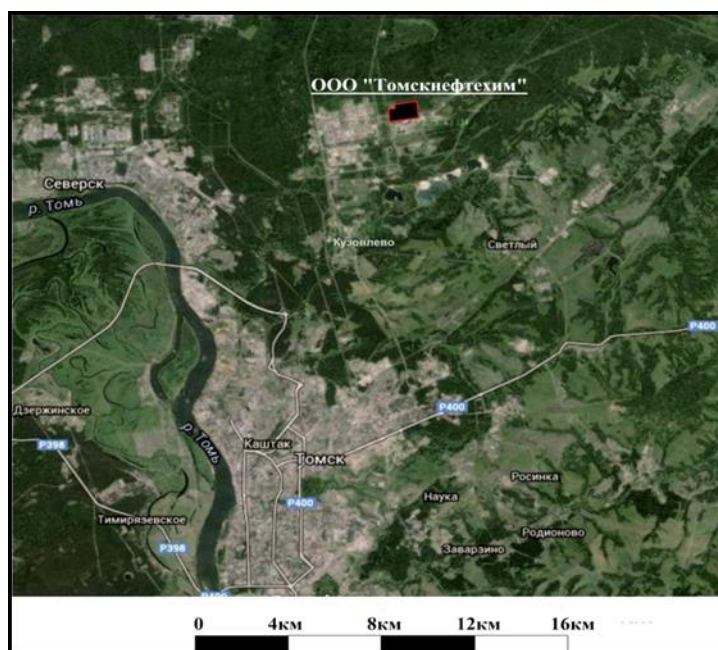


Рисунок 1 - Карта-схема расположение Томского нефтехимического комбината относительно города Томска и Северска.

Ближайшие населенные пункты п.Кузовлево и п.Светлый расположены в южном и юго-восточном направлении от предприятия на расстоянии более 4-х км [43].

1.2 Климатическая характеристика

Климат района континентальный, с тёплым летом и холодной зимой, равномерным увлажнением, довольно резкими изменениями элементов погоды в сравнительно короткие периоды времени, зависящими от сложной циркуляции воздушных масс. Температура воздуха: среднегодовая - (-0,6 С), минимальная -(-51 С). Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет -42°С. Средняя дата начала промерзания почвы - 1 ноября, полное оттаивание почвы происходит в мае. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов залегающих в верхней части разреза составляет 2,3 метра.

Максимальная высота снежного покрова 700 мм. Сход снежного покрова наблюдается в конце апреля, начале мая. Среднегодовая скорость ветра 4,1 м/сек, направление ветра южное и юго-западное. Нормативное давление от скоростного напора ветра для III района, согласно СНиП 2.01.07-85 , составляет 38 кг/м². Нормативная толщина стенки гололеда для II района, согласно табл. 11 СНиП 2.01.07-85 , составляет 5мм. Участок работ относится к IV снеговому району, расчетное значение веса снегового покрова $S_g=240$ кг/м .

Климатические характеристики приводятся на основе СНиП 23-01-99 /3/:

среднегодовая температура — минус 0,5 оС;

абсолютная минимальная температура — минус 55 оС;

абсолютная максимальная температура — + 36 оС;

средняя температура наиболее холодного периода — минус 19,1 оС;

безморозный период колеблется в пределах 105-120 дней;

снежный покров держится 170-180 дней;

средняя месячная относительная влажность воздуха (в 15 час):

наиболее жаркого месяца - 59%;

наиболее холодного месяца –78%:

глубина промерзания грунтов 2,4 метра.

Количество осадков за год 591 мм, максимальное количество осадков в сутки 76 мм.

Наибольшее количество осадков приходится на июль-август.

Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы — 200.

Ветровой режим характеризуется среднегодовой скоростью ветра равной в г. Томске 3,1 м/с. Наибольшие скорости ветра приходятся на зимние месяцы (декабрь, март), наименьшие – на летние (июль, август). Число дней с сильным ветром (15 м/с и более) равно в среднем 20, причем наибольшее число таких дней приходится на зимние месяцы. Преобладающими являются южные ветры. Особенно велика повторяемость южных ветров зимой (в среднем 47%) и летом – 26%. В летние месяцы увеличивается повторяемость северных ветров.

Преобладающими для г. Томска являются южные (33 %) и юго-западные (15%) ветра (рисунок 2,3, таблица 1). Основная роза ветров направлена с юга – юго-запада на север – северо-восток.

Таблица 1 - Среднегодовая повторяемость ветров в г.Томск, % (по данным ТГМЦ)

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
9	10	11	11	33	15	7	4

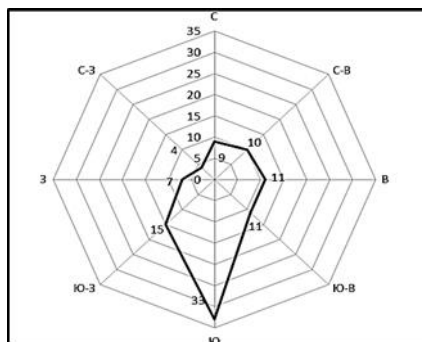


Рисунок 2 - Повторяемость направлений ветра в %, для Томского района (по данным ТГМЦ)

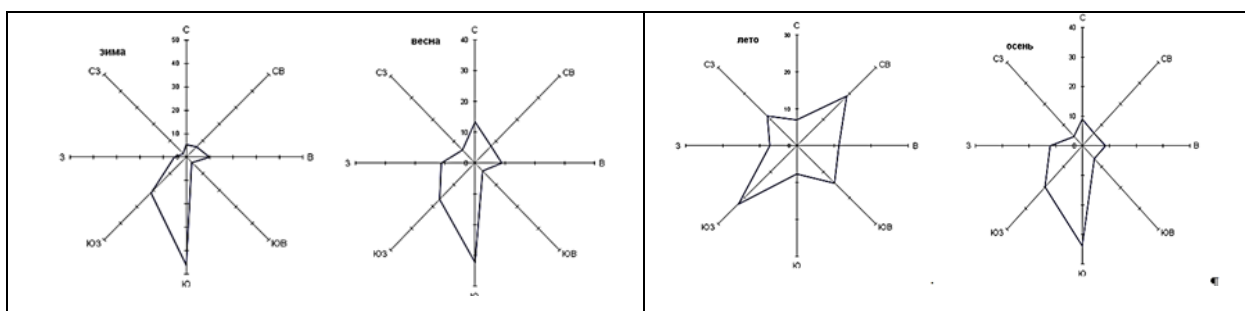


Рисунок 3 - Повторяемость направлений ветра в % для г. Томска (2015 г.)

1.3 Инженерно-геологические условия

В геоморфологическом отношении исследуемый район приурочен к Западно-Сибирской низменности, правобережной долины реки Томь Томь-Яйского водораздела. Рельеф района равнинный. Абсолютные отметки поверхности земли площадки изменяются в пределах 147,12-148,54 метров.

В геологическом отношении район площадки сложен современными четвертичными образованиями и верхнечетвертичными отложениями, которые представлены песчаными и глинистыми отложениями.

Рельеф исследуемого участка равнинный. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются в пределах 139,84-140,09 метров; разность отметок составляет 0,25 метра.

На основании анализа пространственной изменчивости показателей физико-механических свойств грунтов, по условиям залегания и простира

отложений на исследуемой площадке, а также согласно ГОСТа 20522-96 при определении основных грунтовых единиц, выделено три инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

ИГЭ-1 представлен насыпным грунтом сложенным коричневым суглинком тугопластичной консистенции с включением строительного мусора до 11%. Мощность залегания насыпных грунтов равномерная и составляет 2,5-2,7 метров.

ИГЭ-2 представлен коричневым суглинком полутвердой консистенции.

ИГЭ-3 представлен песком коричневым малой степени водонасыщения, средней плотности.

Наличие специфических грунтов, которые залегают выше подошвы фундаментов, отрицательного воздействия не оказывает.

1.4 Почвы и растительность

Почвенный покров в районе ООО «Томскнефтехим» не однороден на различных участках. Преобладают дерново-подзолистые и серые лесные почвы, имеется незначительный процент лугово-болотных, аллювиально-дерновых почв.

В районе площадки верхний слой представлен современными образованиями - насыпным грунтом. Мощность слоя изменяется от 0 до 2 м.

Растительность в районе площадки «Томскнефтехим» представлена лесными фитоценозами, доминирующими видами древесно-кустарниковой растительности являются береза и осина, по долинам ручьев и рек преобладают темно-хвойные (ель, пихта).

В районе площадки отсутствуют орехо-промысловые зоны, здесь не обнаружено редких, исчезающих видов, ценных лекарственных растений.

Растительность на площадке отсутствует. Зеленых насаждений нет.

1.5 Гидрогеологические условия

Подземные воды

Первый водоносный горизонт залегает на глубине 1,2 метра от поверхности земли. Водовмещающими грунтами являются насыпные грунты, обладающие высокой фильтрационной способностью. Образование водоносного горизонта объясняется климатическими условиями и техногенными (за счет утечек из водопроводящих коммуникаций). Водопором являются суглинки. Разгрузка подземных вод осуществляется в нижележащие водоносные горизонты.

Поверхностные воды

Гидрографическая сеть в районе ООО «Томскнефтехим» достаточно развита и состоит из малых речек и ручьев, некоторые из них высыхают в летний период. Ручьи и речки имеют большое значение для животноводства. Для населения они утратили значение как питьевые источники. Самая большая река Б.Киргизка имеет меженный расход 0,31 куб. м/сек., объем сточных вод составляет 0,13 куб.м/сек. и равен 15,4 тыс.куб.м/сут. Самые первые стоки (д. Семилужки) доходят до устья Б.Киргизки за 2-2,5 суток. Наиболее сильно загрязнена р. М. Киргизка. Ее меженный расход равен 0,003 куб.м/сек.

На местах выработанных карьеров у пос. Копылово за счет поступления грунтовых вод образовались озера. Из-за неудовлетворительного санитарного состояния большинство поверхностных водных объектов утратило для населения питьевое и рыбохозяйственное значение.

Изучение качества речных вод показывает, что наиболее загрязненными в течение всего периода наблюдений являются воды рек Падун, Черная, Большая Киргизка.

Р. Большая Киргизка. Водоохранная зона – 200 м;

Р. Черная. Водоохранная зона – 100 м;

Р. Падун. Водоохранная зона 100 м.

Расстояние от Установки до водных объектов составляет более 1 км

Объект находится вне водоохранных зон рек. Ширина водоохранной зоны для рек устанавливается согласно ст.65 главы 6 /16/.

1.6 Животный мир

Животный мир в окрестностях ООО «Томскнефтехим» представлен мелкими млекопитающими (белка, заяц) и грызунами. Орнитофауна представлена обычными для Томского района видами. Охотничье-промыслового значения данная территория не имеет. В зоне строительства не обитают редкие, исчезающие и охраняемые животные, отсутствуют ценные охотничьи угодья, крупные миграционные пути и места концентрации охотничьих видов животных.

Глава 2 Геоэкологическая характеристика объекта работ

2.1 Характеристика производственной деятельности объекта

Общество с ограниченной ответственностью «Томскнефтехим» представляет собой комплекс крупнейших в России нефтехимических предприятий по производству пластических масс и синтетических смол, созданный в рамках правительственной программы Западно-Сибирских месторождений нефти и газа. Это крупнейшее предприятие химической промышленности, ориентированное на крупнотоннажную переработку природного сырья - сырая нефть, газ и продукты ее переработки.

Территория предприятия составляет 640 га, здесь работает около 7000 человек. За время своего существования название завода несколько раз изменялось: сначала «ТНХК» (19 апреля 1974г. вышло постановление Правительства РФ о строительстве "ТНХК"), позже ОАО «ТНХК» (1994г.), затем ОАО «ТНХЗ» (2001г.). Сегодня завод именуется ООО «Томскнефтехим» (с 01.01.2004г.). Основным предметом деятельности - производство изделий из пластмасс (конечная продукция), полипропилена, полиэтилена, формалина, метанола, формальдегидных смол.

Производственно-техническая база «Томскнефтехима» организована по принципу технологической взаимосвязи отдельных подразделений предприятия, максимального кооперирования объектов основного и вспомогательного назначения, инженерных коммуникаций, а также систем бытового и других видов обслуживания.

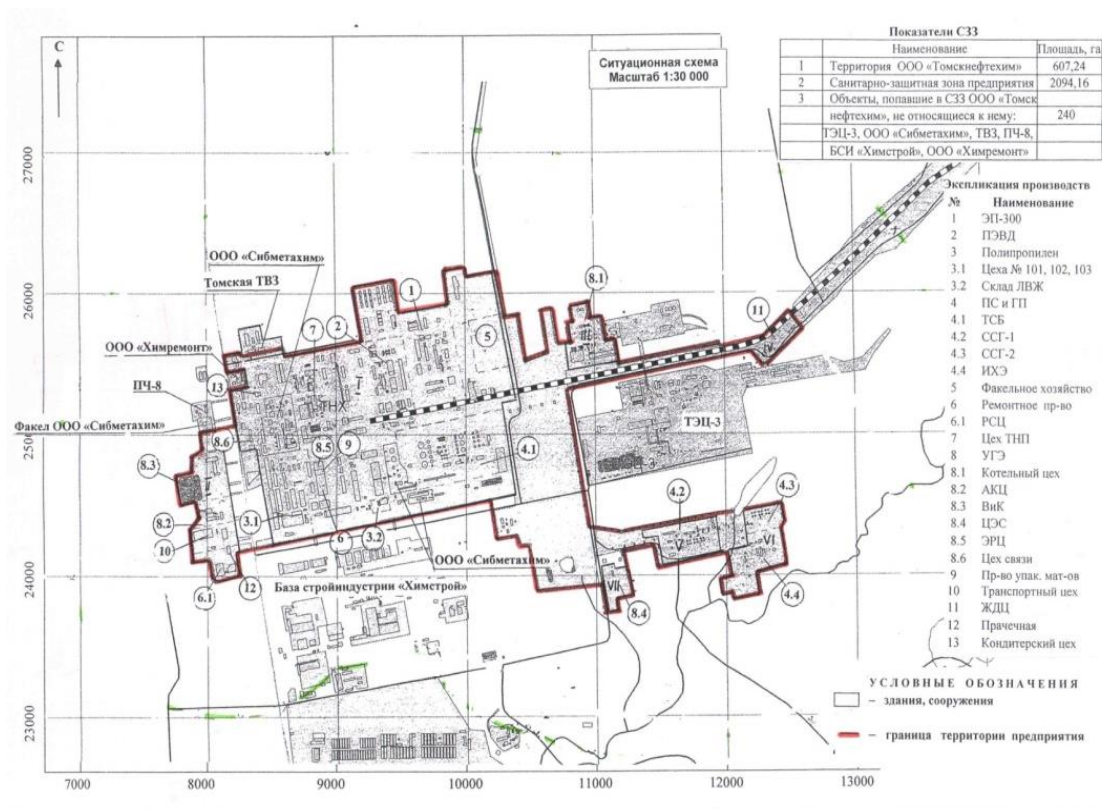


Рисунок 4. Схема размещения объектов на территории ТНХК

На технологической площадке ООО «Томскнефтехим» существует два больших потока: производство полимеров, основанное на переработке олефинов, и производство метанола, который используется в качестве сырья для производства формалина и карбамидоформальдегидных смол. Передовые технологии внедряются на опытно-экспериментальном производстве.

Основными направлениями деятельности предприятия являются:

1. Производство "Полипропилен": год ввода в эксплуатацию - 1981 г. Проектная мощность - 100 000 т. в год. Выпускается как непосредственно полипропилен, так и композиционные материалы на его основе, которые в дальнейшем используются для производства пленочной нити, медицинских шприцев, упаковочной пленки, труб и т. д. Основой производства является полимеризация пропилена в присутствии комплексов катализаторов (которые производятся здесь же). В зависимости от условий полимеризации структура

полипропилена может быть нескольких типов, что обеспечивает – различные свойства полипропилену разных марок.

2. Производство "Метанол" (1983г.): достигнутая мощность - 750 000 т. в год. Используется для производства формальдегида, уксусной кислоты, синтетического каучука и добавки топлива.

3. Производство "Формалин и карбосмолы" (1985-86г.). Проектная мощность 360 000 и 200 000 тонн в год. Используют для изготовления сельскохозяйственных пестицидов, антисептиков. Карбосмолы - основа клеев, ДСП.

4. Производство "Этилен" (1993-1994г.). Проектная мощность- 300 000 тонн в год. Производит этилен, нефтяную смолу, пропилен (139 000 т. в год), как продукт для дальнейшего получения полипропилена, полиэтилена высокого давления.

5. Производство "ПЭВД": выпуск полиэтилена высокого давления и композиций на его основе. Мощность 150 000 тонн в год.

6. Производство "Подготовки сырья и готовой продукции" (ПС и ГП). Назначение: приём сырья: газа (пропан, пропилен), бензина. Производство полипропилена, полиэтилена. Хранение этилена и пропана.

7. Производство Авангард - изготовление товаров народного потребления из пластмассы (ведра, тазы, горшки). На каждый вид продукции получен сертификат соответствия, подтверждающий ее экологическую безопасность (в настоящее время производство приостановлено).

8. Управление научно-технического развития, в состав которого входят:

1) Научно-технический центр

- Разработка каталитических систем полимеризации олефинов.
- Разработка и производство композиционных материалов со специальными свойствами.

- Оптимизация технологии пиролизной переработки партий углеводородного сырья.

- Разработка рациональных методов использования побочных продуктов и производственных отходов.

2) Испытательный центр

- Международная аккредитация испытательных лабораторий.

- Внедрение международной системы сертификации

3) Отдел новых проектов

- Анализ научно-технических достижений и инновации в технологических процессах.

- Экспертная оценка предложений по созданию новых производств и освоению новых видов продукции.

- Разработка программ реконструкции и развития производств.

4) Отработка технологий

- полимеризации и сополимеризации α -олефинов

- каталитической переработки жидких продуктов пиролиза

- производства композиционных материалов

- выпуск малотоннажных партий компаундов специального назначения, концентратов технологических процессов.

5) Отдел охраны окружающей среды

Работа по охране окружающей среды ведется на Томском Нефтехиме с 1983 года.

Отдел охраны окружающей среды организует деятельность подразделений Общества по:

- планированию природоохранной деятельности;

- производственному экологическому контролю;

- охране окружающей среды;

- реализации обязательных экологических требований природоохранного законодательства;

- предоставлению экологической отчетности;
- анализу производственной экологической ситуации и оценке природоохранной деятельности предприятия.

К югу от промплощадки ООО «Томскнефтехим» расположена База стройиндустрии (БСИ) «Химстрой», с восточной стороны находится ТЭЦ-3. С северо-западной стороны предприятия расположены ООО «Химремонт», ООО «НИОСТ», далее простирается – лесной массив. Город Томск находится с южной стороны на расстоянии около 8 км.

Ближайшие населенные пункты: п.Кузовлево, п. Копылово и п.Светлый расположены в южном и юго-восточном направлении от предприятия на расстоянии более 4-х км.

Факторами техногенного воздействия на данной территории являются все виды деятельности, в результате которых развиваются нежелательные последствия. Они возникают в результате производственно-технологических процессов, инженерно-хозяйственной деятельности, в результате которых происходит загрязнение атмосферы, загрязнение и нарушение почвенного покрова, изменение химического состава и уровня подземных и поверхностных вод, негативное влияние на флору и фауну, а также негативное влияние на человека [5].

Для ООО «Томскнефтехим» разработаны документы и получены соответствующие разрешения, регламентирующие его хозяйственную деятельность, связанную с загрязнением окружающей среды:

- проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- проект нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу.

Согласно инвентаризаций производств и «Проекта нормативов предельно допустимых выбросов» на объектах ООО «Томскнефтехим» действуют 572 источника выбросов загрязняющих веществ) [5].

2.2 Факторы техногенного воздействия ООО «Томскнефтехим» на окружающую среду

ООО «Томскнефтехим» размещается на территории северного промузла на 7-ми площадках, удаленных друг от друга на расстояние 0,12 – 1,1 км. С северной стороны от производственной территории находится накопитель твердых отходов ООО «Томскнефтехим».

Адрес предприятия: 634067, г. Томск, Кузовлевский тракт, 2.

К югу от промплощадки ООО «Томскнефтехим» расположена База стройиндустрии (БСИ) «Химстрой», с восточной стороны находится ТЭЦ-3. С северо-западной стороны предприятия расположены ООО «Химремонт», ООО «НИОСТ», далее простирается – лесной массив. Город Томск находится с южной стороны на расстоянии около 8 км.

Ближайшие населенные пункты: п.Кузовлево, п. Копылово и п.Светлый расположены в южном и юго-восточном направлении от предприятия на расстоянии более 4-х км [9].

Факторами техногенного воздействия на данной территории являются все виды деятельности, в результате которых развиваются нежелательные последствия. Они возникают в результате производственно-технологических процессов, инженерно-хозяйственной деятельности, в результате которых происходит загрязнение атмосферы, загрязнение и нарушение почвенного покрова, изменение химического состава и уровня подземных и поверхностных вод, негативное влияние на флору и фауну, а также негативное влияние на человека [6].

Основным узлом существования сложных экологических проблем Томского района является так называемый Северный промышленный узел (СПУ), охватывающий территории север-северо-восточного и частично восточного сектора относительно Томск-Северской промышленной агломерации. Территориально населенные пункты этого узла входят в

Светленский и частично в Октябрьский медицинские округа Томского районного медицинского учреждения [6].

Схема размещения основных промышленных производств на территории Томского района представлена на рисунке 5.

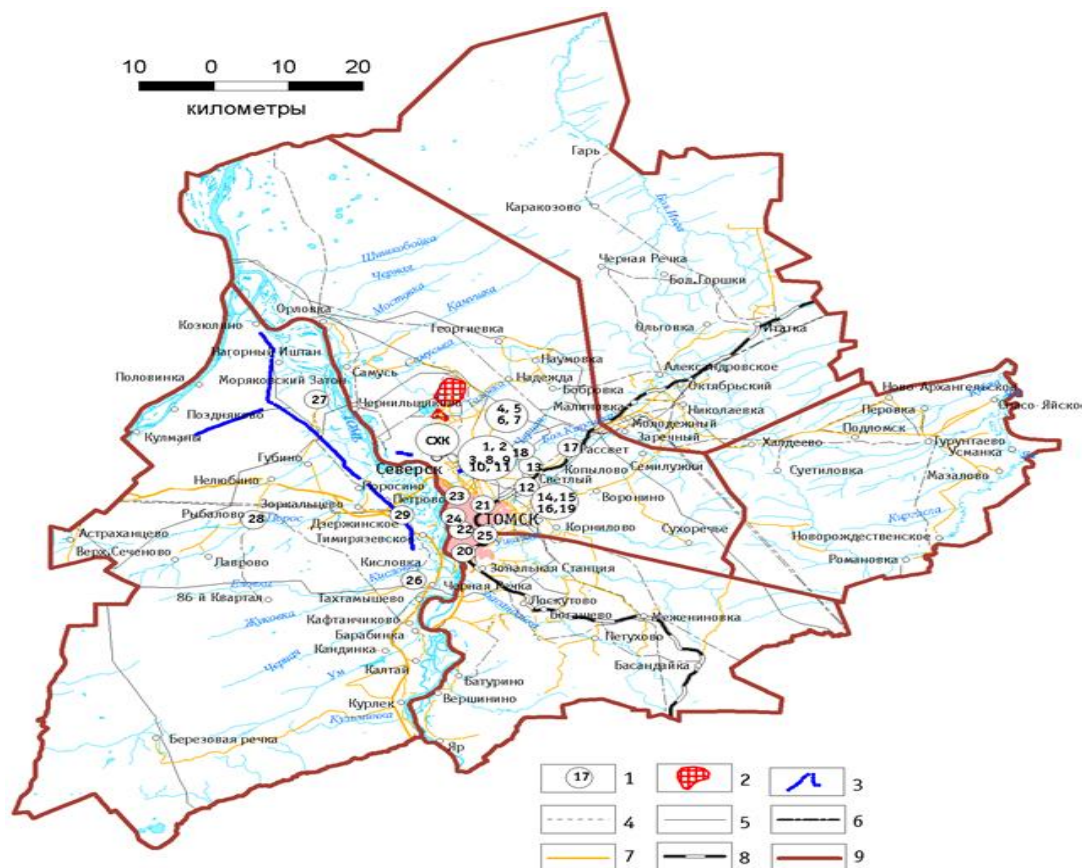


Рисунок 5 - Схема размещения основных промышленных производств на территории Томского района [9]

1 – промпредприятия: 1-Томский нефтехимический комбинат; 2-ТЭЦ-3; 3-тепличный комбинат; 4-очистные сооружения ТНХК; 5-золоотвал ТЭЦ-3; 6-полигон промотходов; 8-животноводческая ферма совхоза-техникума; 9-база СУ-13 управления «Химстрой»; 10-база газоотдачи магистр. газопровода; 11-база агропромстроя; 12- Межениновская птицефабрика; 13-совхоз «Томский»; 14-пометохранилищеМежениновскойп/ф; 15- городская свалка; 16 – пруд-накопитель свинокомплекса; 17 – Туганская птицефабрика; 18 – угольный склад; 19 – поля орошения свинокомплекса; 20 – ЗАО «ТИЗ» ; 21 – АООТ «Ролтом»; 22 – ЗАО «Сибкабель»; 23 – ОАО «Шпалозавод»; 24 – ЗАО «Дрожжзавод»; 25 – ГРЭС-2; 26 – АБЗ («Ашот»)(производство строительных материалов); 27 – Судоремонтный завод; 28 – Колбасный цех «Рыболовский»; 29 – АБЗ. 2 – площадки ЖРАО; 3 – эксплуатационные скважины водозаборов; 4 – линии связи; 5 – трубопровод; 6 – линии электропередач; 7 – автомобильные дороги; 8 – железная дорога; 9 – границы медицинских округов.

В социально-экономическом отношении СПУ представляет собой агропромышленный конгломерат – концентрацию на ограниченной территории около 33 предприятий. Основные источники крупномасштабного загрязнения: Томский нефтехимический комбинат (ТНХК), Сибирский химический комбинат (СХК), агропромышленные комплексы, а также полигоны промышленных и бытовых отходов, золоотвалы, карьеры, очистные сооружения города Томска и т.д. [9]

Исследования Северного промышленного узла г. Томска показали, что загрязнение этой территории имеет многофакторный характер [9]:

- перенос загрязняющих веществ от предприятий в окружающую среду осуществляется главным образом аэрозольным путём;
- существенное воздействие оказывают прямые сбросы жидких производственных отходов, а также утечки из различного рода инженерных сооружений, свалок и т.д.;
- основным источником азотно-органического и микробиологического загрязнения являются предприятия агрокомплекса;
- воздействие нефтехимического комплекса фиксируется наличием специфических органических соединений (гептан, бензол, метанол и др.), а также Br, Sb и специфическими микробиоценозами (углеводородокисляющие и другие бактерии);
- воздействие предприятий ЯТЦ фиксируется наличием в природных средах специфических компонентов (^{137}Cs и др);
- воздействие города достаточно существенно и весьма разнообразно, хотя концентрация отдельно взятых "городских" загрязняющих веществ не высоки;
- в зоне техногенного влияния наблюдаются значительные отклонения биоиндикаторных показателей, а также показателей здоровья населения, выражающегося прежде всего в снижении иммунорезистентности организма [9].

Санитарно-защитные зоны СХК и ТНХК перекрываются, кроме того прямо к ТНХК примыкает ТЭЦ-3 (располагается в границах санитарно-защитной зоны ТНХК).

Выше перечисленные предприятия различны по профилю и объемам производства. По этой причине и характер воздействия их на окружающую среду весьма разнообразен.

Исходя из сезонности ветров Томской области и взаимного пространственного расположения большинства населенных пунктов района и промышленных гигантов с особо токсичными выбросами (СХК, ТНХК), наиболее неблагоприятным временем для здоровья проживающих здесь людей является теплая половина года. Экологическая обстановка в это время усугубляется не только многократным ростом повторяемости северных, северо-западных и западных ветров (т.е. со стороны СХК и ТНХК), но также увеличением числа штилей и уменьшением скорости ветра. Следует отметить, что «южное» расположение сельскохозяйственных комплексов (относительно большинства населенных пунктов СПУ) несколько снижает их ветровое воздействие на поселки в данный период, но этот положительный эффект нивелируется, а возможно, и значительно перекрывается более застойным характером атмосферы (много штилей) и общим ростом аммиачно-органических выбросов и испарений в летнее время [9].

Основными видами воздействия производства ООО «Томскнефтехим» на компоненты окружающей среды являются:

- выделение химических веществ в атмосферу;
- изъятие водных ресурсов - потребление воды для хозяйственных и производственных нужд;
- сброс сточных вод;
- захоронение твердых отходов;
- шумовое воздействие.

Основными объектами прямого воздействия производства на компоненты окружающей среды являются:

- атмосферный воздух;
- почва;
- вода (косвенно через систему водопровода и канализации);
- растительность;
- персонал ООО «Томскнефтехим».

Для ООО «Томскнефтехим» разработаны документы и получены соответствующие разрешения, регламентирующие его хозяйственную деятельность, связанную с загрязнением окружающей среды:

- проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- проект нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу.

Согласно инвентаризаций производств и «Проекта нормативов предельно допустимых выбросов» на объектах ООО «Томскнефтехим» действуют 572 источника выбросов загрязняющих веществ. В атмосферу выбрасываются 104 вредных примеси. Суммарный выброс загрязняющих веществ в целом по предприятию составляет 13088,416 т/год [7].

Техногенная нагрузка на территорию промплощадки ООО «Томскнефтехим» проявляется в следующих видах воздействия согласно классификации Трофимова):

- механическое (уплотнение и планировка рельефа) – в результате деятельности автотранспорта, строительства зданий и сооружений;
- гидромеханическое (гидроаккумуляция и гидроэрозия рельефа);
- гидродинамическое (повышение и снижение напора);
- термическое (нагревание);
- электромагнитное (наводка электрических полей);
- физико-химическое (гидратное) – асфальтовые покрытия;
- химическое (загрязнение тяжелыми металлами, углеводородами и др.);
- биологическое (бактериологическое загрязнение) [7].

Глава 3 Обзор ранее проведенных исследований

Исследования Северного промышленного узла г. Томска показали, что загрязнение этой территории имеет многофакторный характер:

- перенос загрязняющих веществ от предприятий в окружающую среду осуществляется главным образом аэрозольным путём;
- существенное воздействие оказывают прямые сбросы жидких производственных отходов, а также утечки из различного рода инженерных сооружений, свалок и т.д.;
- основным источником азотно-органического и микробиологического загрязнения являются предприятия агрокомплекса;
- воздействие нефтехимического комплекса фиксируется наличием специфических органических соединений (гептан, бензол, метанол и др.), а также Br, Sb и специфическими микробиоценозами (углеводородокисляющие и другие бактерии);
- воздействие города достаточно существенно и весьма разнообразно, хотя концентрация отдельно взятых "городских" загрязняющих веществ не высоки;
- в зоне техногенного влияния наблюдаются значительные отклонения биоиндикаторных показателей, а также показателей здоровья населения, выражающегося, прежде всего, в снижении иммунорезистентности организма.

Предполагаемая граница зоны воздействия ТНХК, может быть оценена по данным загрязненности атмосферного воздуха (рисунок 2). Индекс загрязненности атмосферы в зоне воздействия ООО «Томскнефтехим» варьируется от более 20 (очень высокий) до менее 10 (повышенный).

Отображение индекса загрязненности атмосферного воздуха г. Томска приведено на рисунке 6.

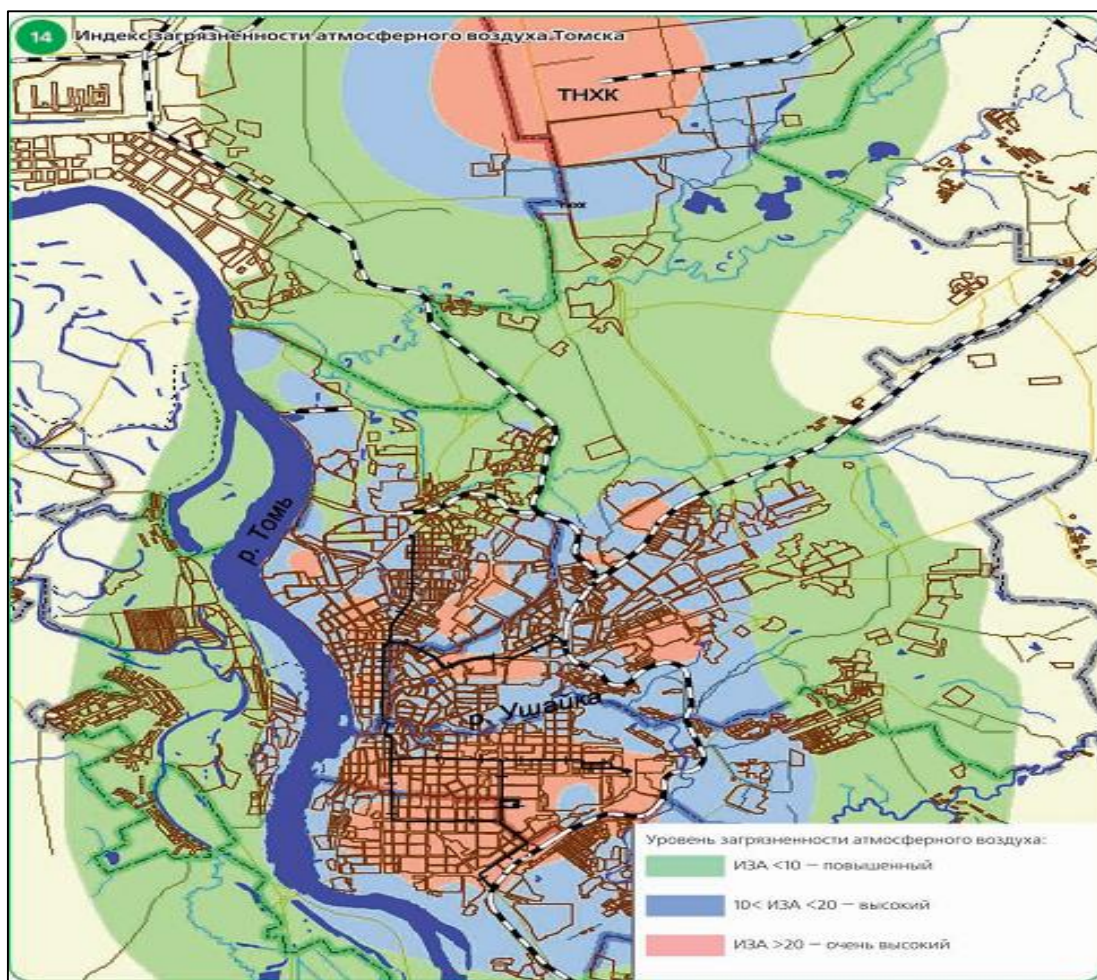


Рисунок 6. Индекс загрязненности атмосферного воздуха г. Томска

В районе «ТНХК» и его окрестностях есть все условия для образования смогов. Штилевая погода длится до 5 дней, концентрация сернистого газа достигает в отдельных случаях по СПУ до 0,4 мг/м³, сероводорода – 0,001 мг/м³, двуокиси азота - до 0,14 мг/м³.

Потребление природного газа при производстве метанола приблизительно 580 - 610 тыс. тонн. Основу газовых смесей производства составляют: оксиды углерода, азота, двуокись серы и метанол.

Проведенные эколого-геохимического исследования на территории «ТНХК», его СЗЗ и на удалении до 10 км позволили выделить площади наибольшего влияния комбината. Ореолы загрязнения фиксируются как в СЗЗ, так и на некотором удалении.

В целом, геохимические работы в районе «ТНХК» показали следующее. Величина экспозиционной дозы гамма-излучения на территории комбината и его СЗЗ равна радиационному фону в г.Томске (10 мкР/час) и в целом ниже фона по России (20 мкР/час). Ореол повышения значений (до 15мкР/час) в северо-западной части площади отражает влияние СХК.

Содержание естественных радионуклидов (уран, торий, калий) в почвах на территории комбината и за его пределами ниже Кларка в земной коре по Виноградову (1969).

Уровни накопления искусственных радионуклидов в почвах по цезию-137 близки к фону (10-20 Бк/кг), за исключением северо-западного участка площади работ. В этом случае величина цезия-137 возрастает до 81,4 БК/кг, что в 4 раза превышает фоновые концентрации. В данном случае несомненно отмечается влияние СХК.

Содержание элементов первого класса опасности (свинец, цинк, ртуть, мышьяк) находятся ниже предела допустимых концентраций, за исключением мышьяка и свинца. Для мышьяка, при сопоставлении с нормативными значениями для России, величина в 2,5 раза превышает норму в северо-западном секторе.

Уровни накопления элементов второго класса опасности характеризуются следующими значениями. Концентрация хрома на площади работ превышает ПДК (по зарубежным стандартам). Содержание никеля превышает фон в почвах в 0,2 раза, но ниже ПДК, за исключением отдельных точек наблюдения. Для сурьмы средняя величина по площади превышает ПДК в 1,9 раза. Очень характерный ореол расположен в зоне влияния «ТНХК».

Для других элементов этого класса (кобальт, медь, молибден) характерны повышенные концентрации относительно фона, но величины ниже ПДК.

Для элементов третьего класса опасности характерно превышение значения фона в 1,4 раза для стронция, тогда как концентрации марганца и

бария близки к фону, а ванадия ниже. Однако суммарное валовое количество марганца и ванадия превышает ПДК в 1,4 раза.

Их химических элементов, которые не входят в классификацию по степени их опасности (ГОСТ 12.4.1.02-83), следует выделить следующие: олово, цирконий, калий. Ореол калия фиксируется в северной части СЗЗ «ТНХК», причем очень контрастный ореол, но причину его появления пока трудно предполагать. Повышение значения кальция и конфигурация ореолов свидетельствует об определенной доле загрязнения почвы данным элементом, который используется в процессе технологического цикла получения полипропилена и его композиций в виде стеарата кальция.

Среди редкоземельных элементов выделяется ряд, содержание которых в почве превышает геохимический кларк в ноосфере по скандию в 1,5 раза, лантану – 1,8 раза, церию – 1,3 раза, самарию – 1,3 раза, европию – 2,3 раза, иттербию – 1,1 раза и гафнию - в 2,6 раза.

Питание подземных вод Томской области осуществляется за счет поверхностных вод и инфильтрации атмосферных осадков. На ТНХК около 91.8% производственных потребностей обеспечивается за счет оборотной воды. Этот показатель приближается к средней величине по отрасли (88%). Свежая вода используется, главным образом, для выполнения сбросов от потерь и продувки оборотных систем.

По результатам работ выяснилось, что наиболее «грязные» воды в районе размещения комплекса очистных сооружений (КОС) и производственных объектов «ТНХК», которые и являются основными источниками загрязнения подземных вод.

В составе сточных вод, передаваемых «ТНХК» на КОС присутствуют следующие компоненты: хлориды, сульфаты, нефтепродукты, соединения алюминия, соединения титана, бутанол, СПАВ, соли радия, фосфаты, азот аммонийный, метанол, формальдегид, окислы фосфора, треххлористый азот, тиосульфат, натрий углекислый. Почти все эти элементы присутствуют в подземных водах в повышенных концентрациях относительно фона.

Воздействие ТНХК оценивается по анализу сточных вод и ливневого амбара, который может рассматриваться как потенциальный загрязнитель, а как показатель качественного состава вод, поступающих в отстойник для дальнейшей транспортировки их в КОС. Предельно-допустимые концентрации на рассмотренных объектах превысили содержание Li, Mn, Fe, нефтепродуктов (предположительно группы ароматических углеводородов). Значительную нагрузку испытывают воды по ХПК, рН, SO₄ (50-70 раз относительно фона), Cl (от 3 до 7 раз), NO₃ (20-190 раз), Рb (1,5-20 раз), Сг (до 20 раз), Na (до 6 раз), К (до 3,5 раз). На территории обнаружены трубы сточных вод ТНХК и с ТЭЦ. Ниже прослеживается метаморфизация вод. Учитывая, что в пределах влияния ТЭЦ-3 в составе микрофлоры не обнаружены углеводородокисляющие бактерии, можно предположить, что источник поступления питательной среды находится на территории ТНХК. Характерными загрязнителями, свойственными для ТНХК, являются ароматические углеводороды, о чем свидетельствует повышенное количество бактерий, окисляющих толуол.

Влияние «ТНХК» прослеживается от ливневого амбара (отстойника) до устья р.Черная. Точки превышения ПДК отмечены для марганца (4,6 ПДК - сточная вода от ливневого амбара), для нитрат-иона (2 ПДК - озеро на месте песчаного карьера у ТНХК), для ртути (1,4 ПДК - р.Падун ниже КОС), для лития (1,4 ПДК - отстойник ливневого амбара).

К району ТНХК приурочено повышенное содержание нефтепродуктов (до 8 ПДК). В водах р.Черная широко распространены: бензол-толуол-, фенолоокисляющие бактерии, а также бактерии, окисляющие предельные и непредельные углеводороды метанового ряда [14].

Глава 4 Методика и организация проектируемых работ

4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга

Взаимодействие человеческой деятельности с окружающей средой является сложным процессом. В одних случаях осуществляется воздействие природных процессов, не спровоцированные человеком. В других ситуациях хозяйственная деятельность влияет на какие-либо природные компоненты. Однако в большинстве из них взаимодействие является непрерывным циклическим процессом, состоящим из следующих звеньев: воздействие на природу – изменения природы – обратные воздействия измененной природы на человеческую деятельность – последствия в человеческой деятельности. Проведение оценок такого взаимодействия подразумевает прогноз всех звеньев этой цепи; обеспечивает это геосистемный подход, подразумевающий изучение тех или иных воздействий на природные компоненты и предполагающий наличие тесной взаимосвязи между ними.

В целом, объекты предприятия с учетом принятых инженерных решений вносят незначительный вклад в загрязнение окружающей природной среды, однако этот факт не освобождает предприятие от проведения геоэкологических исследований и последующего геоэкологического мониторинга территории, обеспечивающих впоследствии защиту окружающей природной среды. Все объекты (как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации) воздействуют на состояние компонентов природной среды.

При работе оборудования, техники, транспорта в газовую фазу выделяются различные вредные соединения и вещества. В процессе строительства на геологическую среду, выраженное, прежде всего, в нарушении земель, изменении рельефа местности. Возможно геохимическое загрязнение почв и, как следствие, уменьшение плодородия, уничтожение растительности.

Таким образом, необходимость проведения геоэкологических исследований очевидна. Это, в свою очередь, подразумевает оценку состояния компонентов природной среды.

4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения

Целью мониторинга является оценка состояния окружающей природной среды на ООО «Томскнефтехим» (ТНХК). В задачи входит сбор информации о (ТНХК); оценка состояния природных компонентов на основе результатов ранее проведенных исследований; выбор наблюдательной сети; обоснование и размещение точек отбора проб; проведение отбора и анализа проб. На основе полученных результатов будет сделан вывод о состоянии компонентов окружающей среды на территории ООО «Томскнефтехим». При решении геоэкологических задач в данном районе необходимо использовать следующие методы и виды исследований:

➤ *атмогеохимические исследования* – метод представляет собой мониторинг загрязненности территории по снежному покрову. Прежде всего, он позволяет оценить состояние атмосферного воздуха, так как накопленные в снеге загрязняющие вещества характеризуют первичное загрязнение атмосферы и вторичное загрязнение почв и вод. Загрязняющие вещества оседают в снеге и, тем самым, снег представляет информацию о влиянии антропогенного воздействия на природную среду. При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2 – 3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Кроме того, снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только атмосферных осадков и атмосферного воздуха, но и последующего загрязнения вод и почв;

➤ *литогеохимические исследования* почво-грунтов с целью установления экологического состояния почв и грунтов, а также для выявления ореолов техногенного загрязнения. Почва является главным индикатором устойчивости геологической среды к техногенным воздействиям, из всех природных сред почва наиболее информативна, любые техногенные воздействия в первую очередь сказываются на почвенном покрове. Очень важная способность почвы в том, что она выполняет роль буфера, но стоит учитывать тот факт, что при современных уровнях воздействия на природную среду буферная способность почвы уменьшается, поэтому появляется необходимость мониторинга состояния почвы;

➤ *гидрогеохимические исследования* подземных вод проводятся для определения экологического состояния вод, для установления пригодности или непригодности подземных вод для питьевого водоснабжения;

➤ *Гидролитогеохимическое* исследования донных отложений позволяют оценить качество состава водных объектов

➤ *биогеохимические исследования* представляют опробование растительного покрова, проводятся с целью выявления накопления загрязняющих компонентов в растительности.

4.3 Организация проведения работ

Поставленные задачи решить комплексом геоэкологических работ.

Геоэкологические работы будут проводиться в несколько стадий:

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

4.3.1 Подготовительный период и проектирование необходимых работ

На стадии *подготовительного периода* составляется программа мониторинга. Он включает также в себя сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам. Производится подготовка к полевым исследованиям, приобретается и подготавливается к работе оборудование и снаряжение.

Выявление источников загрязнения начинается со сбора и анализа данных о действующих на изучаемой территории производствах, сопровождающихся образованием выбросов, стоков, жидких и твердых отходов: выясняется структура производственных узлов, преобладающие виды производств; выявляются многоотходные и вредные производства; собираются данные по не утилизируемым отходам - количеству, составу, степени токсичности, способам удаления и ликвидации, местам складирования или захоронения (Методические ..., 1982).

Перед началом работ весь персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности.

Организация работ будет проводиться в течение месяца. В это время будет производиться закупка необходимого оборудования и снаряжения в соответствии с проектом геоэкологических исследований: стеклянные бутылки, емкости (полиэтиленовые канистры объемом 2-2,5 л, пластиковые бутылки вместимостью 0,5-2 дм³), воронки, тазы пластмассовые, ведра пластмассовые, сито (размер ячейки 1 мм), ножи, лопатка стальная, лопата пластмассовая, журналы регистрационные, термометр, этикетки, канцелярские наборы (ручки, карандаши, линейки), компас, походная аптечка.

Для полевых работ будет создан эколого-геохимический отряд и камеральная группа. Эколого-геохимический отряд комплектуется из начальника отряда, геоэколога (для выполнения гидрогеохимических, атмогеохимических, литогеохимических и биогеохимических работ),

гидрогеолога, лаборанта, а также рабочих на геолого-съёмочных и поисковых работах.

4.3.2 Полевые работы

Во время полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды: подземных вод, снегового покрова, атмосферного воздуха, почвы и растительности.

4.3.2.1 Атмогеохимические исследования

Отбор проб снегового покрова

Пункты наблюдений за снежным покровом организуются с учетом РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» [28], РД 52.4.2-94 «Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой» [29].

Пробы снега отбирают один раз в год в период до начала снеготаяния в конце февраля – начале марта согласно руководству по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89 [28].

Снеговое опробование проводят методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключением 5-и см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время (в сутках) от начала снегостава. Вес пробы – 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Опробование снега предполагает отдельный анализ снеговой воды и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осаждаемой на поверхность снежного покрова. Нерастворимая фаза выделяется путем фильтрации на беззольном фильтре; просушивается, просеивается для освобождения от посторонних примесей и взвешивается. Все дальнейшие работы выполняются с учетом методических рекомендаций приводимых в работах Василенко В.Н. и др., Назарова И.М. и др., методических рекомендациях ИМГРЭ и руководстве по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89) [28].

Фоновая точка располагается в 70 км от Томска в п. Киреевск в юго – западном направлении. Схема расположения пунктов отбора проб снегового покрова представлена в приложении В, объем работ представлен в таблице 2.

4.3.2.2 Литогеохимические исследования

Отбор проб почвенного покрова

Организация мониторинга почвенного покрова проводится в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 [29], РД 52.44.2-94 [29], а также методических рекомендаций по выявлению деградированных и загрязненных земель [23] и методических рекомендаций по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля [25].

Опробование почв следует проводить один раз в год – весной, после таяния снега. Так как в период снеготаяния происходит вымывание водорастворимых элементов из почв (конец мая) согласно ГОСТ 17.4. 3. 01-83 [29].

Требования по отбору почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.3.01-83 [29], ГОСТ 14.4.3.04-85 [13], а также методическими рекомендациями [3, 24] и соответствующей программой работ.

Вес каждой отобранной пробы составляет 1 – 1,5 кг. Отобранные образцы почвы с индивидуальными бирками укладываются в отдельные пакеты для транспортировки в лабораторию. Отобранные образцы упаковываются в мешочки или в плотную оберточную бумагу и завязывают шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики, на которых указываются номер точки наблюдения. Образцы сильно увлажненные, а также засоленные упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку.

Схема расположения пунктов отбора проб почвенного покрова представлена в приложении В, объем работ представлен в таблице 2 .

4.3.2.3 Гидрогеохимические исследования

Исследования **водных объектов** осуществляются в целях своевременного выявления и прогнозирования негативных процессов, влияющих на качество вод и состояния водных объектов, разработки и реализации мер по предотвращению вредных последствий этих процессов, оценки эффективности водоохранных мероприятий, информационного управления и контроля в области использования и охраны природных объектов.

Согласно ГОСТ 17.1.5.04-81 «Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод», приборы для отбора природных вод должны обеспечивать герметичность камеры с пробой. Материал, из которого изготовлена камера, должен быть химически стойким и исключать возможность изменения химического состава отобранной пробы за время ее нахождения в камере пробоотборника.

В качестве ручных приборов отбора проб воды из водотоков будут использованы батометры.

Согласно ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб», емкости для отбора проб должны быть тщательно промыты, чтобы свести к минимуму возможные загрязнения пробы. Пластмассовые емкости ополаскивают ацетоном, разбавленной соляной кислотой, тщательно промывают водой, ополаскивают дистиллированной или деионизованной водой и сушат струей воздуха. Объем взятой пробы должен соответствовать необходимому количеству на метод определения конкретного показателя с учетом количества определяемых показателей и возможности проведения повторного исследования.

Непосредственно после отбора пробы в сосуд добавляется консервант (кислота) в зависимости от перечня изучаемых компонентов. Максимальная продолжительность хранения пробы с консервантом не должна превышать 2-х недель, при условии, что пробу хранят в темном месте при температуре 3-7⁰С. В исключительных случаях можно обойтись без консервантов, но в таком

случае интервал между отбором и анализом пробы не должен превышать 1-2 суток.

Согласно ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность» места отбора проб донных отложений по возможности совмещают с местами отбора проб поверхностных вод.

Объём отобранной пробы должен быть достаточным для выполнения всех запланированных анализов. Отбор проб обязателен в местах, где донные отложения достигают максимального развития, а для определения влияния сбрасываемых сточных вод отбор производится выше и ниже места их сброса.

На водотоках и на водоемах пробы будут отбираться в период летней межени.

При поверхностном распределении загрязняющих веществ (нефтепродукты), отбор проб осуществляют из поверхностного слоя, при распределении веществ в толще донных отложений (тяжелые металлы), пробы отбирают по слоям донных отложений и помещают пробу с каждого слоя в отдельную ёмкость.

Материал рабочих органов устройств для отбора проб не должен изменять химического состава отобранной пробы.

Сосуды для хранения проб должны герметично закрываться. В их качестве могут быть использованы широкогорлые сосуды из химически стойкого стекла или пластмасс. Перед использованием они должны быть тщательно вымыты и высушены.

В качестве устройств для отбора донных отложений без нарушения его структуры будут использованы донные щупы, трубки.

Согласно РД 52.24.609-99 в число основных компонентов, определяемых в донных отложениях на водотоках, подверженных влиянию Томского нефтехимического комбината, входит содержание следующих веществ: нефтепродукты, ПАУ, железо, фенолы, хлориды, сульфаты,

фосфаты, сульфиды, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , тяжелые металлы (Pb, Cu, Zn, Hg, Ti), NO_3^- , NO_2^- , соединения алюминия, метанол, ПАВ.

Схема расположения пунктов отбора проб почвенного покрова представлена в приложении В, объем работ представлен в таблице 2 .

4.3.2.4 Гидролитогеохимическое исследования

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

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

Требования к программе отбора проб донных отложений (места отбора, время, способ отбора, требования к устройствам отбора, требования к консервации и хранению проб) изложены в ГОСТ 17.1.5.01-80[45].

Места отбора проб донных отложений частично совпадают с местами отбора проб воды.

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

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

Пробы донных отложений отбираются один раз в год, в летнюю межень одновременно с отбором проб поверхностных вод по ГОСТ 17.1.5.01-80[45].

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

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

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

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

Выбранный способ отбора проб диктует требования к устройствам отбора. Таким образом, при отборе должны использоваться устройства, предусматривающие нарушение стратификации слоев донных отложений. С учетом небольшой глубины водоемов и водотоков, а также небольшой массы проб, в рамках данного проекта будет использоваться дночерпатель штанговый ГР-91 (согласно РД 52.24.609-2013[68]). Он предназначен для отбора проб из поверхностного слоя илистых, песчаных, песчано-гравийных донных отложений с глубины до 6 м; емкость ковша 300 см³, масса 3,5 кг.

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

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

Схема расположения пунктов отбора проб донных отложений представлена в приложении В, объем работ представлен в таблице 2 .

4.3.2.5 Биогеохимические исследования

Отбор проб растительности

Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений (фенологическая фаза «Относительный покой»). Если такой возможности нет, то площадь работ делится на участки, опробование которых займет время, соответствующее определенным фенофазам развития растений. Введение поправок на вегетационные колебания содержаний элементов нецелесообразно, так как представляет собой трудоемкую и малоточную работу [4].

Растительность появляется только в мае, и исчезает в сентябре, таким образом, отбор проб надо проводить в конце августа – начале сентября, когда листья уже «накопили» выброшенные в атмосферу вещества, но еще не потеряли свои свойства (Фенологическая фаза «Относительный покой»). Пробы отбираются ежегодно из одних и тех же частей растения.

Пробы отбираются не ранее чем через 3 дня после выпадения атмосферных осадков.

Для отбора используются: ножи; садовые ножницы; сучкорезы.

Опробование растений осуществляют на основных точках наблюдения по преобладающим (2-5) видам, повсеместно растущим в районе (в данном районе для исследования выбирается береза (листья)). Каждое растение составляет отдельную пробу.

Деревья опробуют, формируя пробы из одних и тех же частей растения (листья). Отобранные образцы проб помещают в отдельный мешочек или заворачивают в плотную бумагу.

Для установления степени влияния на растительность загрязняющих веществ в качестве индикатора загрязнения предлагается использовать листву березы обыкновенной. Для этой цели в пункте наблюдений выбирают от 5 до 10 взрослых деревьев, на которых проводят осмотр или сбор листвы. Листва отбирается 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). Для точности и достоверности анализа количество собранных и осмотренных листьев с каждого дерева должно составлять не менее ста. Береза является удобным индикатором экологического неблагополучия, так как ее листва меняется раз в год, в отличие, например, от сосны, сбрасывающей свою хвою раз в четыре года. Она улавливает вредные примеси воздуха.

Результаты наблюдений записываются в журнал, по которому впоследствии ведется систематизация материалов полевого обследования.

В целом, масса биогеохимической пробы должна составлять 100-200 г сырого вещества. Пробу маркируют, указывают номер пробы, номер основного разреза и профиля [4].

Схема расположения пунктов отбора проб растительности представлена в приложении В, объем работ представлен в таблице 2.

4.3.2.6 Геофизические исследования

Геофизические исследования выполняются в соответствии с требованиями федерального закона «О радиационной безопасности населения». Они включают гамма-спектрометрию, позволяющую определить U (по Ra), Th^{232} , K^{40} , гамма-радиометрию для определения мощности

экспозиционной дозы (МЭД). Рекомендуемое измерительное оборудование – РКП-305 «Карат» и ДКГ-03Д Грач.

Измерения МЭД проводятся одновременно с отбором проб почв. Кроме этого, планируется пешеходная гамма-радиометрическая съемка с фиксированными замерах МЭД через каждые 250 м с непрерывным прослушиванием [39].

Схема проведения геофизических исследований представлена в приложении Б, объем работ представлен в таблице 2.

В таблице 2 указаны применяемые методы и суммарное количество проб для мониторинга почвенного и снегового покрова, поверхностных вод, донных отложений, растительности и гамма-спектрометрии.

Таблица 2

Виды и объёмы работ

<i>Методы исследования</i>	<i>Природная среда</i>	<i>Кол-во точек наблюдени я</i>	<i>Кол-во проб на 1 год</i>	<i>Кол-во Проб на 5 лет</i>
Атмогеохимический	атмосферный воздух	28	109	545
	снеговой покров	10	10	50
Литогеохимический	почва	10	10	50
Гидрохимический Гидрологический	поверхностные воды	5	17	85
Гидролитогеохимический	донные отложения	5	5	25
Биогеохимический	растительность	10	10	50
Гамма-спектрометрия	почва	10 измерений	10 измерений	10 измерений
Гамма-радиометрия	почва	10 измерений	10 измерений	10 измерений
Всего проб		68	161	805
Всего измерений		20	20	20

По результатам исследования за первый год количество и расположение пунктов мониторинга на следующий период наблюдения может быть скорректировано. В таблице 3 представлен план-график отбора проб.

Таблица 3

План-график отбора проб на 1 год

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

4.3.3 Ликвидация полевых работ

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

4.3.4 Лабораторно-аналитические исследования

После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораторий. Приборы и оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии. Используемые для

исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Пробоподготовка снега начинается с таяния, а затем включает следующие операции: фильтрация, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание, что демонстрируется на рисунке 10.

Пробоподготовка снега предполагает отдельный анализ снеготалой воды, полученной при оттаивании, и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осаждаемой 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 [4]. На рисунке 8 представлена схема обработки и изучения проб снега.

Подготовка проб почв к анализам не менее важная операция, чем отбор проб. Она производится в несколько этапов: предварительное просушивание почвы, выбор крупных посторонних частиц, ручное измельчение, просеивание через сито с диаметром 1 мм, взвешивание и измельчение. Далее образцы идут на анализы. Затем определяется содержание радионуклидов в образцах (рис. 9).

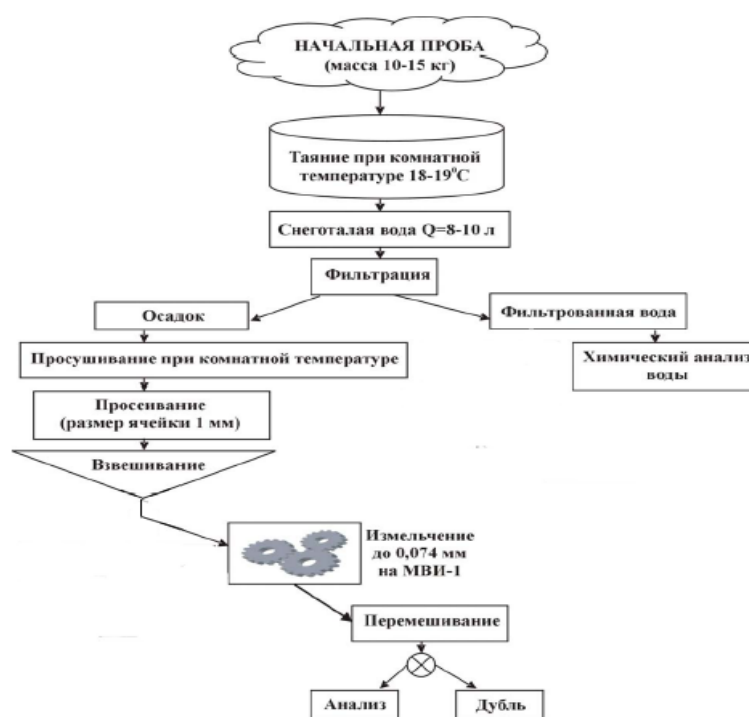


Рисунок – 8 Схема обработки и изучения снеговых проб [4]



Рисунок 9 - Схема обработки и изучения проб почвы и донных отложений[4]

Схема обработки и анализа пробы воды представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 - Схема обработки и анализа водных проб [4]

Методика пробоподготовки растительности заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего проба подвергается озолению (рисунок 11).

Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных электрических печах (Ковалевский и др., 1967; Ковалевский, 1991; Алексеенко, 2000). Последние позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко увеличивает производительность работ при улучшении качества. Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнение проб.

Показателем полного озоления является появление равномерной окраски золы (от белой до пепельно-серой и коричневой) и отсутствие черных углей. Золу подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ. Учитывая большую гигроскопичность золы многих растений, а также повышенную «слипаемость» ее отдельных частичек, спектральный анализ

зола биогеохимических проб «методом просыпки» в большинстве случаев невозможен [4].



Рисунок 11 - Схема обработки и изучения проб растительности [4]

В соответствии с ГОСТ Р 8.589-2001 [34] методики выполнения измерений (МВИ), применяемые при контроле загрязнения окружающей среды, должны быть аттестованы или стандартизованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563-96 [33] зарегистрированы в Федеральном реестре методик выполнения измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

МВИ, допущенные к применению при выполнении работ в области исследований загрязнения окружающей среды, дополнительно должны быть зарегистрированы в Федеральном перечне МВИ.

Применимость каждого конкретного метода измерения определяется поставленной задачей и экономическими соображениями.

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.

Подробнее методы анализа и анализируемые компоненты, представлены в приложении В. Количество проб, необходимых для реализации проекта, прописаны в таблице 4.

Таблица 4

Методы анализа и количество проб

№	Метод анализа	Кол-во проб	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб за 1 год	Всего проб за 5 лет
1	Визуальный	17	1	-	18	90
2	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	144	7	4	155	775
3	Атомная абсорбция	17	1	-	18	90
4	Гравиметрия	17	1	-	18	90
5	Гамма-спектрометрия	10	-	-	10	10
6	Гамма-радиометрия	10	-	-	10	10
7	Газовая хроматография	109	5	3	117	585
8	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	136	7	4	147	735
9	Фотометрический с реактивом Несслера	10	1	-	11	55
10	ИК-фотометрия	109	5	3	117	585
11	ИК-спектроскопия	10	1	-	11	55
12	Ионная хроматография	15	1	-	16	80
13	Органолептический	17	1	-	18	90
14	Объемный	17	1	-	18	90
15	Потенциометрия	42	2	1	45	225
16	Титриметрический	37	2	1	40	200
17	Фотометрический	17	1	-	18	90
18	Флуориметрический	126	6	4	136	680
19	Фотометрический с сациловой кислотой	37	2	1	40	200
20	Фотометрический с раствором Грисса	37	2	1	40	200
21	Электрометрический	42	2	1	45	225

4.3.5 Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Проводятся сравнительные характеристики полученных результатов с ранее проведёнными работами. По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся различные карты, схемы и в конце составляется отчёт. Для удобства, камеральные работы проводятся в два этапа:

- текущую камеральную обработку;
- окончательную камеральную обработку.

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.

По данным опробования природных сред для выборки по исследуемой территории подсчитываются основные параметры распределения химических элементов: среднее значение и стандартное отклонение, а также коэффициент вариации, который отражает меру неоднородности выборки.

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

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:

➤ для снегового покрова (согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ (1982 г.) [11]):

По результатам снеговой съемки рассчитываются такие показатели как:

1. Коэффициент концентрации (K_k)

$$K_k = C/C_f$$

где C - содержание химического элемента в изученной пробе твердого осадка снега [мг/кг], C_f - содержание химического элемента в фоновой пробе, [мг/кг].

2. Пылевая нагрузка (P_n)

$$P_n = P_{\text{тос}}/(S \cdot t) \text{ [мг/м}^2 \cdot \text{сут]},$$

где $P_{\text{тос}}$ - масса твердого осадка снега в изученной пробе (мг), S - площадь шурфа, измеренная при отборе пробы (м^2), t - время в сутках от начала снегостава до момента отбора проб.

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

- 250 - низкая степень загрязнения;
- 250 - 450 - средняя степень загрязнения;
- 450 - 850 - высокая степень загрязнения;
- < 850 - очень высокая степень загрязнения.

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

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

где K_k - коэффициент концентрации ($K_k > 1$), n - количество учитываемых в расчетах химических элементов.

Существующая градация по величине суммарного показателя загрязнения:

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

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

- Более 256 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости [4].

4. коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента рассчитывается: $K_p = P_{\text{общ}}/P_{\text{ф}}$, 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.);

5. суммарный показатель нагрузки рассчитывается как $Z_p = \sum K_p - (n - 1)$, где n-число учитываемых аномальных элементов [16].

Существует градация по Z_p :

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

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

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

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 [21]; ГН 2.1.7.2041 – 06 [20]), но если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ (1982 г.) [11]:

1. Коэффициент концентрации:

$$K_{\text{лк}} = C_{\text{ф}} / C_{\text{кл}},$$

где $C_{\text{ф}}$ – содержание элемента в пробе, $C_{\text{кл}}$ – кларковое содержание элемента;

2. Суммарный показатель загрязнения:

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

где $\sum K$ – сумма кларков концентраций, n – количество элементов, принимаемых в расчет.

Для суммарного показателя загрязнения используется градация:

- менее 16 – низкая степень загрязнения,
- 16-32 – средняя степень загрязнения,
- 32-128 – высокая степень загрязнения,
- более 128 – очень высокая степень загрязнения.

- коэффициент техногенной нагрузки:

- $K_i = C_i / \text{ПДК}_i$

где C_i – содержание вещества в почве;

- общий показатель техногенной нагрузки:

- $K_0 = \sum K_i,$

- модуль техногенного геохимического загрязнения:

- $M_{\Gamma} = K_0 \times S / S_0,$

где S_0 – общая площадь исследуемой территории, а S – площадь загрязненных земель [25];

Методика обработки результатов проб поверхностных вод

Камеральная обработка результатов исследований поверхностных вод заключается в сравнении полученных данных с величинами ПДК (предельно допустимая концентрация), 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, ХПК.

Определение степени загрязнения подземных вод производится в соответствии с нормами радиационной безопасности (НРБ-99[77]) и СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»[76].

К категории наиболее часто используемых показателей для оценки качества водных объектов относят гидрохимический индекс загрязнения воды (ИЗВ).

Индекс загрязнения воды рассчитывается следующим образом:

$$ИЗВ = \sum_{i=1}^T \left(\frac{C_i / ПДК_i}{N} \right), \quad (5.5.4.1)$$

где C_i – концентрация компонента в воде водотока; N – число показателей, используемых для расчета индекса; $ПДК_i$ – установленная величина для соответствующего типа водного объекта.

В зависимости от величины ИЗВ участки водных объектов подразделяют на классы (таблица 5).

Таблица 5 -Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	>10,0	7

В связи с тем, что загрязнение вод происходит несколькими элементами, для них рассчитывается суммарный показатель загрязнения, отражающий эффект воздействия группы элементов:

$$Z_c = \sum K_c - (n - 1), \quad (5.5.4.2)$$

где n – число учитываемых элементов.

Далее по показателю Z_c и превышению нормативов химического состава воды в расчетном пункте по отношению к фону производится отнесение воды и донных отложений к одному из уровней.

Далее следует сравнить все рассчитанные показатели с результатами ранее проведенных исследований и сделать вывод о динамике загрязнения поверхностных вод, донных отложений.

Методика обработки результатов проб растительности

Методика обработки биогеохимических данных в соответствии с методическими рекомендациями ИМГРЭ [11]. Результаты сравниваются с данными по фону. Рассчитывается $K_k = C/C_f$, где C – содержание элемента в исследуемом объекте, C_f – фоновое содержание элемента. Коэффициент биологического поглощения (A_x): $A_x = C_x \text{ в золе} / C_x \text{ в почве}$, где C – содержание элемента.

Также будут строиться карты-схемы техногенного воздействия и степени загрязнения территории в программных обеспечениях Corel Draw и Surfer.

Методика обработки результатов проб донных отложений

Методика обработки данных по результатам анализа проб донных отложений включает в себя расчеты:

1. Коэффициента концентрации:

$$C_c = C_i / C_f, \quad (5.5.5.1)$$

где C_i – содержание химического элемента в поверхностном слое;

C_f – фоновое содержание элемента.

При низком загрязнении донных отложений $C_c < 1$;

При умеренном $1 < C_c < 3$;

При значительном $3 < C_c < 6$;

При высоком $C_c > 6$.

2. Коэффициента донной аккумуляции:

$$КДА = C_{д.о.}/C_{в}, \quad (5.5.5.2)$$

где $C_{д.о.}$ и $C_{в}$ - концентрация загрязняющих веществ соответственно в донных отложениях и воде.

Методика обработки результатов гамма-радиометрии

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.

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 Microsoft Office, STATISTICA, MathCAD. Для построения карт-схем используются программные обеспечения Corel Draw, Arc View, Surfer, являющиеся средствами для построения карт техногенных воздействий, моделирования и анализа поверхностей, визуализации ландшафта, генерирования сетки, разработки трехмерных карт.

Глава 5 . Социальная ответственность при мониторинговом исследовании территории ООО «Томскнефтехим»

Промышленная площадка ООО «Томскнефтехим» (ТНХК) находится в 12 км севернее г. Томска, вдоль автодороги Томск-Самусь.

ООО «Томскнефтехим» размещается на территории северного промузла на 7-ми площадках, удаленных друг от друга на расстояние 0,12 – 1,1 км. С северной стороны от производственной территории находится накопитель твердых отходов ООО «Томскнефтехим».

Адрес предприятия: 634067, г. Томск, Кузовлевский тракт, 2.

К югу от промплощадки ООО «Томскнефтехим» расположена База стройиндустрии (БСИ) «Химстрой», с восточной стороны находится ТЭЦ-3. С северо-западной стороны предприятия расположены ООО «Химремонт», ООО «НИОСТ», далее простирается – лесной массив. Город Томск находится с южной стороны на расстоянии около 8 км.

Ближайшие населенные пункты п. Кузовлево и п. Светлый расположены в южном и юго-восточном направлении от предприятия на расстоянии более 4-х км.

Общество с ограниченной ответственностью «Томскнефтехим» представляет собой комплекс крупнейших в России нефтехимических предприятий по производству пластических масс и синтетических смол, созданный в рамках правительственной программы Западно-Сибирских месторождений нефти и газа. Это крупнейшее предприятие химической промышленности, ориентированное на крупнотоннажную переработку природного сырья - сырая нефть, газ и продукты ее переработки.

Территория предприятия составляет 640 га, здесь работает около 7000 человек. За время своего существования название завода несколько раз изменялось: сначала «ТНХК» (19 апреля 1974г. вышло постановление Правительства РФ о строительстве "ТНХК"), позже ОАО «ТНХК» (1994г.), затем ОАО «ТНХЗ» (2001г.). Сегодня завод именуется ООО

«Томскнефтехим» (с 01.01.2004г.). Основной предмет с деятельности - производство изделий из пластмасс (конечная продукция), полипропилена, полиэтилена, формалина, метанола, формальдегидных смол.

Производственно-техническая база «Томскнефтехима» организована по принципу технологической взаимосвязи отдельных подразделений предприятия, максимального кооперирования объектов основного и вспомогательного назначения, инженерных коммуникаций, а также систем бытового и других видов обслуживания.

На технологической площадке ООО «Томскнефтехим» существует два больших потока: производство полимеров, основанное на переработке олефинов, и производство метанола, который используется в качестве сырья для производства формалина и карбамидоформальдегидных смол.

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

Все работы будут проводиться по этапам: подготовительный, полевой, лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы. Сроки проведения работ: с 01.09.2016 по 31.08.2021.

5.1 Производственная безопасность

Работа в полевых условиях, камеральная обработка данных и лабораторно-аналитические исследования сопровождаются целой группой отрицательно действующих на организм факторов, что существенно снижает производительность труда человека. Для продуктивной работы необходимо, чтобы условия труда на рабочем месте соответствовали психологическим, санитарно-гигиеническим нормам и требованиям безопасности труда.

Каждый вид запроектированных геоэкологических работ характеризуется своим набором вредных и опасных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 с изменениями 1999г. (таблица 6).

Таблица 6

Основные элементы производственного процесса при геоэкологическом мониторинге, формирующие вредные и опасные факторы

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74[9])		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
Полевой, подготовительный (частично)	1	2	3	4
	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (почвы, подземных вод, атмосферного воздуха, снежного покрова).	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными	1. Электрический ток при грозе 2. Пожарная и взрывная опасность	1. ГОСТ 12.1.004-91 [21] 2. СанПиН 2.2.3.1384-03 [35] 3. ГОСТ 12.1.005-88 [10]
Подготовительный (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	Проведение анализов почв, воды, снеговых проб, растительности в аналитических лабораториях при помощи приборов и химических реактивов. Обработка информации на ЭВМ с жидкокристаллическим дисплеем. Работа с картографическим материалом и иными видами документов.	1. Отклонение параметров микроклимата в помещении 2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны 3. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны	1. Электрический ток 2. Пожароопасность	4. СанПиН 2.2.4.548-96 [32] 5. СанПиН 2.2.1/2.1.1.127 8-03 [30] 6. СНиП 2.04.05-91 [35] 7. СНиП 23-05-95 [36] 8. ГОСТ 12.1.019-79 [11] 9. ГОСТ 12.1.038-82 [12]

Примечание: пожароопасность изложена в п. 5.2.1

5.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

На человека в процессе его трудовой деятельности могут воздействовать опасные (вызывающие травмы) и вредные (вызывающие заболевания) производственные факторы.

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работающего, в определенных условиях, приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья [48].

Полевой этап:

1. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов.

Поверхности инвентаря должны быть гладкими и не иметь острых кромок, заусенец и шероховатостей до начала работ. При работе с неисправным инструментом, персонал может получить физические повреждения (царапины, попадание инородных тел в кожу и др.), которые могут привести к инфекции. Поэтому, по технике безопасности, работники должны проверить пригодность ручных инструментов. Также в качестве дополнительной меры безопасности персонал должен одевать специальные перчатки из хлопчатобумажного материала с ПВХ напылением, иметь при себе аптечку первой помощи.

2. Электрический ток при грозе.

Гроза – атмосферное явление, при котором внутри облаков возникают электрические разряды – молнии, сопровождаемые громом. Гроза образуется в кучево-дождевых облаках и связана с ливневыми дождями, градом и шквальным усилением ветра [52].

Молния, как правило, бьет в более высокие предметы. Данное явление происходит потому, что электрический разряд идет по пути наименьшего сопротивления.

Для мер предосторожности во время грозы категорически нельзя:

- Находиться возле эстакад с кабелями
- Прятаться от ливня под деревьями, особенно высокими;
- Плавать в водоемах (вода обладает отличной электропроводностью);
- Находиться в открытом пространстве;
- Забираться на возвышенность;

– Пользоваться и касаться металлических предметов (включая езду на велосипеде и мотоцикле);

На промплощадке установлены громоотводы. Поднимаясь по громоотводу, положительные заряды нейтрализуют отрицательные. Часто этого хватает, чтобы молния вообще не ударила. Но в случае, если молния все-таки ударяет, она попадает в громоотвод, как в самый высокий предмет, и уходит по проводам в землю [52].

Лабораторный и камеральный этапы:

1. Поражение электрическим током

Одним из наиболее опасных факторов является действие электрического тока.

Источниками опасности электрического тока являются электрические установки (компьютер, принтер, сканер, настольные лампы, розетки, провода), лабораторное оборудование (РРА-01М-01 , РАМОН-01М).

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает:

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

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

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

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от:

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;
- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия электрического тока или электромагнитного-поля на организм человека;
- условий внешней среды.

В зависимости от величины напряжения тока происходит преимущественное поражение органов дыхания или кровообращения. Международной нормой безопасного напряжения, так называемого сниженного напряжения, является разность потенциалов в 24 В. Смертельные исходы возможны уже при напряжении в 40 В. Токи высокого напряжения — свыше 3000 В, менее опасны и редко приводят к смертельному исходу. Это объясняется тем, что при высоких напряжениях между телом и электродом возникает эффект вспышки электрической дуги и большая часть электрической энергии превращается в тепловую, вызывая местные поражения в виде ожогов. Наиболее часты смертельные исходы при действии тока напряжением от 100 до 1500 В. Важное значение в развитии поражения электричеством имеет величина тока; воздействие тока силой в 100 мА в преобладающем большинстве случаев является смертельным [44]

К работе с электроустановками должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам руда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний.

В соответствии с классификацией помещений по опасности поражения людей электрическим током (ПУЭ) лаборатории и компьютерные классы

относят к помещениям без повышенной опасности поражения людей электрическим током, которые характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность (температура в помещениях 24 °С, влажность 40%, полы – деревянные).

При работе на приборах и электроустановках весь персонал должен иметь не менее второй группы по электробезопасности. Все металлические корпуса, а также основания приборов и электроустановок должны быть заземлены медным проводом сечением не менее 30 мм. Омическое сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом [46]. Все гибкие питающие кабели должны иметь исправную и надежную изоляцию.

Перед началом работы на электроприборе рабочий персонал должен убедиться в исправности оборудования, проверить наличие заземления, при работе с электроустановками необходимо на пол постелить изолирующий коврик.

При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82 устанавливает предельно допустимые напряжения, прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме работы электроустановок производственного назначения постоянного и переменного тока частотой 50-400 Гц [12].

Защита от электрического тока подразделяется:

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

В целях обеспечения нормальных условий труда должны быть обеспечены следующие требования по организации рабочего места пользователя ПЭВМ:

- площадь на одно рабочее место с ПЭВМ должна составлять не менее 6,0 кв.м, а объем - не менее 20 куб.м;

- расположение рабочих мест с ПЭВМ в подвальных помещениях не допускается [46].

2. Повреждение химическим реактивом

Повреждения химическими реактивами относятся к опасным факторам приводящим к химическим и тепловым ожогам, которые вызывают смерть человека.

Ожоги могут быть вызваны действием на кожу и слизистые оболочки (губы, рот, дыхательные пути, глаза) кислот, щелочей, растворов аммиака и других веществ. Для предупреждения химических ожогов необходимо соблюдать правила безопасности при разливе и переноске реактивов. Разлив большого количества кислот должен производиться на складах где они хранятся. Разбавление кислот водой необходимо производить, вливая кислоту тонкой струйкой в холодную воду при непрерывном перемешивании.

В целом при проведении химических реакций необходимо:

- применять кислотоустойчивую спецодежду, резиновые перчатки, резиновые сапоги, предохранительные очки для защиты лица, глаз и тела людей от ожогов кислотами, щелочами и другими химическими реактивами;
- хранить химические реактивы в специально предназначенной посуде;
- использовать при смешивании компонентов и дозировки их только в специальную посуду и приспособления [1].

5.1.2 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего, в определённых условиях, приводит к заболеванию или снижению работоспособности [48].

Во время производственной деятельности подвергаются воздействию вредных производственных факторов, специфика и количество которых зависит от характера труда.

Каждый вид запроектированных работ характеризуется своим набором вредных факторов, они представлены в соответствии в ГОСТ 12.0.003-74 с измен. 1999г. в таблице 8.

Полевой этап:

1.Отклонение показателей климата на открытом воздухе

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность солнечного излучения, величину атмосферного давления. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность в полевых условиях.

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе оказывает значительное влияние на протекание жизненных процессов в организме человека, и является важной характеристикой гигиенических условий труда. Резкие колебания температуры неблагоприятно влияют на организм человека. Оптимальные параметры климата характеризуются сочетанием таких параметров, которые обуславливают сохранение нормального функционального состояния организма без напряжения реакций терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Температура тела поддерживается постоянной благодаря терморегуляции организма. При повышении температуры воздуха, высокой влажности (более 30 °С и 80% соответственно) происходит резкое нарушение терморегуляции, как следствие перегрев организма. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

Летом в г. Томске температура воздуха достигает +30 °С, движение воздуха слабое, у человека наступает тепловой перегрев организма, приводящий к солнечному удару. При высокой температуре воздуха у

человека усиливается потоотделение, которое приводит к судорожной болезни вследствие нарушения водносолевого баланса.

Профилактика перегрева и его последствий осуществляется разными способами. При высокой температуре организуют рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего дня, введения перерывов для отдыха в зонах с нормальным микроклиматом. При проведении полевых работ в жаркие дни для исключения тепловых ударов нужно работать в головных уборах и обязательно иметь при себе индивидуальную фляжку с питьевой водой. Необходимо также иметь при себе полевую аптечку с необходимыми для этих случаев медикаментами (средства защиты от солнечных ожогов, жаропонижающие средства и т.д.).

В пасмурные дни наблюдается понижение атмосферного давления, что также сказывается на организме человека, наступает сонливость и вялость. Люди, страдающие суставными заболеваниями, испытывают боли в суставах.

В зимнее время температура воздуха понижается до -30°C , а порой и ниже, при проведении работ может произойти обмороживание конечностей и открытых частей тела. Переохлаждение организма ведет к простудным заболеваниям, ангине, пневмонии, снижению общей иммунологической сопротивляемости. Систематическое местное воздействие холода может привести к постоянному ознобу, обморожению отдельных органов и т.д.

Работа в условиях охлаждающего микроклимата может проводиться только при применении теплоизоляционных комплектов СИЗ (МР Минздрава России № 11-0/279-09 от 25 октября 2001 г.).

Профилактика охлаждения и переохлаждения при проведении полевых работ в зимнее время года предусматривает также сокращение продолжительности рабочей смены, прекращение работ в зависимости от погодных условий. Если температура воздуха ниже -35°C , то работы стоит отложить до некоторого потепления [2, 23].

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными

Профилактика клещевого энцефалита имеет особое значение в полевых условиях. При заболевании энцефалитом происходит поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенесших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц шеи и рук. Основное профилактическое мероприятие – противоэнцефалитные прививки, которые создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на весь год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть одежду [2].

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

- репелленты - препараты, отпугивающие клещей (например, диэтилтолуамид — инсектицид, обладающий репеллентным действием). Данные средства наносятся на одежду и на открытые участки тела, при этом достигается защита от нападения кровососущих насекомых - комаров, мошек, слепней, мышей.

- акарициды - препараты, вызывающие гибель клещей. Акарицидные средства содержат в своем составе перетроиды (альфаметрин и перметрин) и используются только для обработки одежды.

Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток.

В черте населенного пункта появляется возможность укуса собаками. При встрече с ними следует проявлять осторожность, а при укусах незамедлительно обращаться в травмпункты для вакцинации против бешенства и столбняка.

Лабораторный и камеральный этапы

1. Отклонение параметров микроклимата в помещении.

Состояние воздушной среды производственного помещения характеризуется следующими показателями: температурой, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, интенсивностью теплового излучения от нагретой поверхности.

Для подачи в помещение воздуха используются системы механической вентиляции и кондиционирования, а также естественная вентиляция, регулируется температура воздуха с помощью кондиционеров как тепловых, так и охлаждающих.

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата (таблица 7).

Объем помещений, в которых находятся работники, должны быть меньше 19,5 м³/чел. с учетом максимального числа одновременно работающих в смену. Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где установлены компьютеры, приведены в таблице 8.

Таблица 7

Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[31])

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

Таблица 8

Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где расположены компьютеры
(СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [31])

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м3 на одного человека в час
Объем до 20 м3 на человека	Не менее 30
20-40 м3 на человека	Не менее 20
Более 40 м3 на человека	Естественная вентиляция
Помещение без окон и световых фонарей	Не менее 60

2. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Рациональное световое оформление помещений направлено на улучшение санитарно-гигиенических условий труда, повышение его производительности.

Из общего объема информации человек получает через зрительный канал около 80% информации. Качество поступающей информации во многом зависит от освещения - неудовлетворительное количество или качество которого не только утомляет зрение, но и вызывает утомление организма в целом. При плохом освещении снижается производительность труда и увеличивается количество допускаемых ошибок. Основные требования, которые предъявляются к освещению, заключаются в том, чтобы с его помощью создать наиболее благоприятные условия работы зрительного аппарата человека. Кроме того, оно должно удовлетворять вопросам экономичности, надежности и безопасности.

Согласно санитарно-гигиеническим требованиям, рабочее место должно быть освещено естественным и искусственным освещением. Естественное и искусственное освещение регламентируется СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. В зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

В дневное время производственные помещения следует освещать естественным светом. Естественное освещение зависит от времени года,

времени суток, облачности, интерьера помещения. Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна.

Неравномерность естественного освещения помещений с верхним или комбинированным естественным освещением не должна превышать 3:1.

В зимний период, вследствие укороченного светового дня и недостаточного естественного освещения, необходимо использовать искусственное освещение, которое обеспечивается электрическими источниками света. Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливают в верхней части помещения, что позволяет отключать их последовательно в зависимости от естественного освещения. Применяются во всех основных и вспомогательных помещениях производственных зданий при работе в темное время суток и днем при недостаточном естественном освещении.

Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на предметы труда. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500Лк. Местное освещение не должно давать блики. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света (ЛДЦ), установленным в верхней части помещения.

В лабораториях при работе с экраном дисплея и в сочетании с работой над документами, рекомендуется освещенность 400Лк при общем освещении. Нормы естественного и искусственного освещения приведены в таблице 9.

Таблица 9

Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения
(СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03)

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО ен, %		КЕО ен, %		Освещенность, лк		
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении		при общем освещении
						Всего	от общего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения								
1. Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	400	200	300

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2. Аналитические лаборатории	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	600	400	500
3. Помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Г-0,8 Экран монитора: В-1,2	3,5 -	1,2 -	2,1 -	0,7 -	500 -	300 -	400 200

Оптимальные нормы освещенности достигаются мытьем окон, побелкой стен, подстриганием веток деревьев, которые закрывают доступ естественного света в окна, правильным расчетом освещенности и выбором осветительных приборов.

5.1.3 Расчет общего равномерного освещения

Параметры производственного освещения подбираются с учетом характеристик того или иного производственного процесса и с учетом принятых правил и норм. При планировании освещения руководствуются СНиП 23-05-95 «Строительные нормы и правила Российской Федерации. Естественное и искусственное освещение».

В зависимости от источника света, освещение может быть двух видов: естественное и искусственное, а также комбинированное. По принципу организации различают общее и комбинированное искусственное освещение.

Помещение, в котором находится рабочее место оператора, имеет следующие характеристики:

- длина помещения: 5 м;
- ширина помещения: 4 м;
- высота помещения: 4 м;
- число окон: 2;
- освещение: естественное (через боковые окна) и общее искусственное;

Расчёт системы общего освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка.

Необходимый световой поток лампы в каждом светильнике:

$$F_o = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{\eta}, \quad \text{где}$$

F_o - рассчитываемый общий световой поток, Лм;

E - заданная минимальная освещённость, лк (500);

K - коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы в результате загрязнения светильников в процессе эксплуатации (для люминесцентных ламп - 1,5);

S - освещаемая площадь, м² (20);

Z - отношение средней освещённости к минимальной (обычно принимается равным 1,1-1,2, для люминесцентных ламп - 1,1);

η - коэффициент использования светового потока в долях единицы (отношение светового потока, падающего на расчётную поверхность, к суммарному потоку всех ламп).

Коэффициент использования η зависит от типа светильника, от коэффициентов отражения потолка ρ_n , стен ρ_c , расчётной поверхности ρ_p , индекса помещения $i = \frac{S}{h \cdot (a + b)}$,

где h - высота светильника над рабочей поверхностью, a - длина помещения, b - ширина помещения.

Найдем h по формуле:

$$h = H - h_p - h_c = 4 - 0,7 - 0 = 3,3 \text{ (м)}, \text{ где}$$

H = высота помещения, м (4 м);

h_p = высота рабочей поверхности от пола, м (0,7 м);

h_c = высота свеса светильника от основного потолка, м (0 м).

$$i = \frac{5 \cdot 4}{3,3 \cdot (5 + 4)} = \frac{20}{3,3 \cdot 9} = 0,67.$$

Для светлого фона примем: $\rho_n = 70, \rho_c = 50, \rho_p = 10 \Rightarrow \eta = 36 \%$.

$$F_l = \frac{F_o}{N}, \text{ где}$$

F_l – световой поток одной лампы;

F_o – общий световой поток;

N – число ламп.

$$F_o = \frac{500 \cdot 1,5 \cdot 20 \cdot 1,1}{0,39} = 42307 \text{ лм};$$

$$\Rightarrow N = \frac{F_o}{F_l}$$

$$N = \frac{42307}{4400} = 9,6 \Rightarrow 10$$

Для освещения выбираем люминесцентные лампы типа ЛХБ65, световой поток которых $F_l = 4400$ Лм.

Каждый светильник комплектуется двумя лампами. Размещаются светильники тремя рядами, по два в каждом ряду. размеры светильников: 1м * 0,5 м.

Допускается отклонение (ε) светового потока выбранной лампы от расчётного от - 10 % до + 20 % .

$$E_{\text{факт}} = \frac{\Phi_{\text{л}} \cdot N \cdot N_{\text{л.св}} \cdot \eta}{S \cdot z \cdot k}$$

$$E_{\text{факт}} = \frac{4400 \cdot 6 \cdot 2 \cdot 0,39}{20 \cdot 1,1 \cdot 1,5} = 554 \text{ лк}$$

Отличие от нормированного уровня:

$$\frac{E_{\text{факт}} - E_{\text{норм}}}{E_{\text{норм}}} \cdot 100\%$$

$$\frac{554 - 500}{500} \cdot 100\% = 19\%$$

Электрическая мощность всей осветительной системы вычисляется по формуле:

$$P_{\text{общ}} = P_1 \cdot N, \text{ Вт, где}$$

P_1 – мощность одной лампы = 65 Вт;

N – число ламп = 12 (в каждом светильнике по 2 лампы).

$$P_{\text{общ}} = 65 \cdot 12 = 780 \text{ Вт.}$$

На рисунке 12 представлена схема расположения светильников в рабочей зоне.

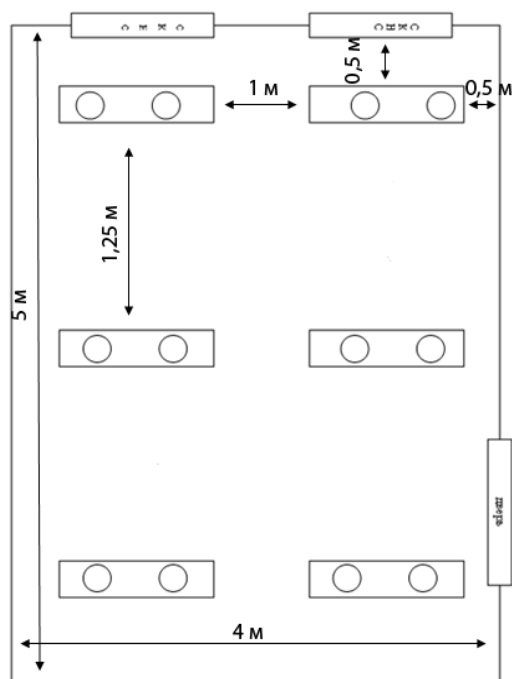


Рисунок 12 - Схема расположения светильников

5.1.4 Расчет требуемого воздухообмена

Требуемый воздухообмен определяется по формуле:

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

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

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

$X_{\text{в}}$, $\text{мг}/\text{м}^3$ – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [31].

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

Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ ч}^{-1},$$

где V_n – внутренний объем помещения, м^3 .

Определим требуемую кратность воздухообмена в лаборатории, где работают 4 человека.

По методике [23] определяем количество CO_2 , выделяемой одним человеком $g = 23$ л/ч. По таблицам методики [23] определяем допустимую концентрацию CO_2 . Тогда $X_v = 1$ л/ м^3 и содержание CO_2 в наружном воздухе для больших городов $X_n = 0,5$ л/ м^3 . Определяем требуемый воздухообмен по формуле (1):

$$L(\text{CO}_2) = (23 \cdot 4) / (1 - 0,5) = 92 / 0,5 = 184 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$L(\text{пыли}) = (0,009 \cdot 1000) / (4,0 - 0,3 \cdot 4,0) = 3,2 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Зная требуемый воздухообмен, определим кратность воздухообмена по формуле (1):

$$n(\text{CO}_2) = 184 / 800 = 0,23 \text{ ч}^{-1}$$

$$n(\text{пыли}) = 3,2 / 800 = 0,004 \text{ ч}^{-1}$$

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

5.2 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность – система политических, правовых, экономических, технологических и иных мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в настоящем и будущем времени.

5.2.1. Вредные воздействия на окружающую среду и мероприятия по их снижению

Предприятие Томскнефтехима является источником поступления вредных элементов и веществ в окружающую среду. Источниками выделения загрязняющих веществ на предприятии является Атмосферные выбросы от нефтехимических производств можно разделить на 4 группы. Прежде всего, это пары углеводородов, поступающие из неплотностей различного технологического оборудования, из сбросных клапаны на факелы, из накопительных цистерн, со сливных и наливных площадок и других источников.

Вторая группа выбросов - это отходящие газы из котлов, нагревателей, их печей и горелок. Третья группа загрязнителей - мелкодисперсная пыль, возникающая при погрузке-разгрузке и транспорте сырья, материалов и готовой продукции. Четвертая группа - это специфические для производства выбросы, связанные с испарением органических растворителей и сжиганием твердых и жидких отходов.

Основные источники загрязнения атмосферы связаны с производством метанола, формалина, карбамидных смол, катализаторов, этилена, полипропилена, товаров народного потребления. Загрязняют атмосферу: котельная, факельные установки, транспорт, товаро-сырьевая база.

В целом, экологическое состояние территории предприятия характеризуется как «критическое», что создает угрозу для здоровья населения. Ущерб окружающей среде практически невосполним.

Согласно статье 17 Модельного закона «Об экологической безопасности» юридические лица, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, оказывающую негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения, которая может создать угрозу экологической безопасности, обязаны планировать, разрабатывать и осуществлять мероприятия по обеспечению гарантий экологической безопасности своей деятельности в порядке, установленном национальным законодательством.

В связи с высокой степенью загрязнения атмосферы, почв и техногенных грунтов, пород зоны аэрации и грунтовых вод, для ООО «Томскнефтехим» разработаны документы и получены соответствующие разрешения, регламентирующие его хозяйственную деятельность, связанную с загрязнением окружающей среды:

- проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- проект нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу.

Согласно инвентаризаций производств и «Проекта нормативов предельно допустимых выбросов» на объектах ООО «Томскнефтехим» действуют 572 источника выбросов загрязняющих веществ)[Советская Сибирь, 2004].

5.3.Безопасность в чрезвычайных ситуациях

5.3.1 Пожарная и взрывная безопасность

Пожар на предприятиях чаще всего возникает из-за несоблюдения правил пожарной безопасности рабочими и инженерно-техническим персоналом. Наиболее часто пожары возникают из-за применения открытого огня для обогрева коммуникаций, двигателей и помещений, курения в запрещенных местах, короткого замыкания в электропроводах.

Правильный выбор категории помещений, зданий и наружных установок производственного назначения по взрывопожарной опасности позволяет установить оптимальное соотношение между пожарной безопасностью производства и размерами капитальных затрат на его эксплуатацию. Исходя из категории, принимаются нормативные требования по обеспечению взрывопожарной безопасности в отношении планировки, конструктивных решений, инженерного оборудования и вопросов обеспечения безопасной эвакуации людей и имущества.

В соответствии с НПБ 105-03 категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности для лабораторий и камеральных помещений – В (пожароопасные помещения), где хранятся твердые горючие и

трудногорючие вещества и материалы (деревянная мебель, канцелярские товары).

В соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ) помещения и наружные установки в зависимости от способности к образованию взрывоопасных смесей или возгоранию находящихся в них материалов и веществ делятся на пожаро- и взрывоопасные.

Электрооборудование, контрольно-измерительные приборы, электрические светильники, средства блокировки, телефонные аппараты и сигнальные устройства к ним, устанавливаемые во взрывоопасных зонах, должны быть во взрывозащищенном исполнении и иметь уровень взрывозащиты, отвечающий требованиям ПУЭ.

Пожар может возникнуть в любых помещениях, зданиях, сооружениях и технических установках. Поэтому при разработке технических решений по обеспечению пожарной безопасности объектов предусматриваются меры по недопущению возникновения пожара и меры по обеспечению безопасности людей и материальных ценностей в случае возникновения пожара на объекте.

Причинами возникновения пожара в полевых условиях могут быть:

- самовозгорание (сено, торф и т.д.);
- удар молнии;
- утечка горючих веществ.

Пожарная безопасность любого объекта обеспечивается системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Пожарная безопасность - состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [17].

Система предотвращения пожара - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара. Предотвращение пожара должно достигаться предотвращением образования горючей среды и (или) предотвращением образования в горючей среде источников зажигания.

Система противопожарной защиты - совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Для обеспечения безопасности людей и защиты материальных ценностей предусматриваются следующие организационные мероприятия и технические средства.

Организационные мероприятия:

- разработка мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организация эвакуации людей;
- организация и обучение правилам пожарной безопасности;
- организация тренировок с персоналом действий при возникновении пожара.

Технические средства:

- применение средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;
- устройство лестничных клеток, пожарных лифтов, аварийных люков и т.п., имеющих устойчивость при пожаре не менее времени, необходимого для спасения людей;
- устройство систем оповещения людей о пожаре (световые указатели, звуковое и речевое оповещение);
- применение устройств и средств противодымной защиты.

В зависимости от категории помещения применяют следующие типы огнетушителей: в камеральных помещениях – ОУ-2 (для помещений с ПЭВМ), в лабораториях – ОП-5 (порошковый с массой заряда 5 кг).

Для защиты от действия молнии устраивают молниеотводы. Это заземленные металлические конструкции, которые воспринимают удар молнии и отводят ее ток в землю.

5.4 Законодательное регулирование проектных решений

Правовой основой законодательства в области обеспечения БЖД является Конституция – основной закон государства.

Правовую основу обеспечения безопасности жизнедеятельности составляют соответствующие законы и постановления, принятые представительными органами Российской Федерации (до 1992 г. РСФСР) и входящих в нее республик, а также подзаконные акты.

Правовой основой обеспечения государственной безопасности является целый ряд законов: федеральные законы о безопасности (в ред. Указа Президента РФ от 24 декабря 1993 г. № 2288); “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” (от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ); “О промышленной безопасности опасных производственных объектов” (от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ); “О радиационной безопасности населения” (от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ); “О борьбе с терроризмом” (от 25 июля 1998 г. № 130-ФЗ); “О транспортной безопасности” (от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ) [99-105].

Порядок действия в чрезвычайных ситуациях отражен также и в ст. 56 и 88 Конституции РФ [105].

Обеспечение экологической безопасности на территории РФ, формирование и укрепление экологического правопорядка основаны на действии с марта 1992 г. Федерального закона «Об охране окружающей природной среды» в комплексе с мерами организационного, правового, экономического и воспитательного воздействия [106].

Правовое обеспечение безопасности жизнедеятельности на производстве включает законодательство о труде и охране труда. Основными законами, на основе которых осуществляется управление охраной труда, являются Федеральный закон “Об основах охраны труда в Российской Федерации” от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ; Трудовой кодекс РФ, принятый 30 декабря 2001 г. [108, 109]

При разработке данного раздела учитывались необходимые нормы и требования законов Российской Федерации при работе в полевых условиях, в лаборатории и за персональным компьютером, а также требования трудового кодекса Российской Федерации.

6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории ООО «Томскнефтехим» (г. Томск)

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

Проект геоэкологического мониторинга территории ООО «Томскнефтехим» рассчитан на 5 лет. Сроки выполнения работ: с 01.01.16 г. по 01.01.21 г. Календарный план выполнения работ представлен в таблице. 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). Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 10 (технический план).

Таблица 10 – 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	40	Пункты отбора проб расположены точно и находятся: на территории предприятия; в границе СЗЗ; на границе СЗЗ; фоновая точка расположена в 70 км от Томска в п. Киреевск в юго – западном направлении – 1;	Газоанализатор ГАНК-4 (А), аспиратор воздуха АВА 1-120-01А
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	8	Пункты отбора проб расположены точно и находятся: в границе СЗЗ; на границе СЗЗ; фоновая точка расположена в 70 км от Томска в п. Киреевск в юго – западном направлении – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат, блокнот, маркер, ручка.

2	Гидрогеохимическое исследование	штук	16	Отбор проб поверхностных вод осуществляется в границе СЗЗ, на реке большая киргизка; категория проходимости – 1;	Лодка весельная, ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки, электрический уровнемер типа ТЭУ
3	Гидролитогеохимические исследования	штук	4	Отбор проб осуществляется, на реке большая киргизка; категория проходимости – 1;	Дночерпатель штанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки
4	Литогеохимические исследования	штук	8	Отбор проб осуществляется в границе СЗЗ, на границах СЗЗ в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
5	Гамма-радиометрические измерения	измерений	8	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1;	радиометр СРП-68-01, ДК-07-Д Дрозд
6	Гамма-спектрометрические измерения	измерение	8	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1;	гамма-спектрометр РКП-305М
7	Биогеохимические исследования	штук	8	Отбор проб осуществляется в границе СЗЗ, на границах СЗЗ, фоновой точке; категория проходимости – 1;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор
8	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
9	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

6.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

6.2.1 Расчет затрат времени

Затраты времени и труда рассчитываются на основании технического плана (таблица 11). При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ, категорию разрабатываемости горных пород и поправочный коэффициент за ненормализованные условия. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы». При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени производится по формуле 1:

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

где N – затраты времени (чел/смена);

Q – объем работ (проба);

H – норма времени (ССН, выпуск 2);

K – коэффициент за ненормализованные условия[13].

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Затраты времени по видам работ[13]

Виды работ	Объем работ		Норма длитель ности, смена	Кэфф ициент	Нормативн ый документ ССН, вып.2.	Итого
	Ед.изм.	Кол-во				
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	40	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	4,8
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	8	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	0,8832
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных вод	штук	16	0,0863	1	ССН, вып.2, п. 74	1,3808
Гидролитогеохимические исследования	штук	4	0,0506	1	ССН, вып. 2, табл. 32, стр.5, ст.4	0,2024
Литогеохимические исследования	штук	8	0,1254	1	ССН, вып. 2, табл. 27, стр.3, ст.4	1,0032
Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	1 км ²	1,0	34,856	1	ССН, вып. 2, табл. 124, стр.1, ст.4, п. 359	34,856
Биогеохимические исследования	штук	8	0,0351	1	ССН, вып. 2, п. 81	0,2808
Итого за полевые работы:						43,4064
Лабораторные исследования	штук	Выполняются подрядным способом				
Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, гидрогеохимические, гидролитогеохимичес	проба	84	0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	0,3444

кие, литогеохимические, биогеохимические исследования						
Окончательные: обработка материалов эколого- геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	84	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	1,7808
Камеральная обработка полевых материалов гамма- съемки	1 км ²	1,0	4,2	1	ССН, вып. 2, табл.126, стр.1, ст.3	4,2
Обработка материалов эколого- геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	84	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	3,4776
Итого за камеральные работы:						9,8028
Итого:						53,2092

6.2.2 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Камеральные работы</i>				
Журналы регистрационные разные	шт	11	50,00	550,00
Книжка этикетная	шт	11	70,00	770,00
Карандаш простой	шт	5	15,00	75,00
Линейка чертежная	шт	2	30,00	60,00
Резинка ученическая	шт	2	15,00	30,00
Ручка шариковая	шт	13	18,00	234,00
Угольник чертежный	шт	2	40,00	80,00
Итого затрат (камеральные работы):				1799,00

<i>Все полевые эколого-геохимические работы</i>				
<i>Гидрогеохимические работы</i>				
Бутылка стеклянная, объем 1 - 1,5 л	шт.	20	40,00	800,00
Ведро пластмассовое, объем 2 л	шт.	2	90,00	180,00
<i>Гидролитогеохимические работы</i>				
Полиэтиленовые мешки	шт	24	25,00	600,00
<i>Литогеохимические исследование</i>				
Неметаллическая лопата	шт.	2	300,00	600,00
Полиэтиленовые мешки	шт.	20	25,00	500,00
Ящик (тара)	шт.	2	240,00	480,00
<i>Биогеохимические исследования</i>				
Ножницы садовые	шт.	2	400,00	800,00
Полиэтиленовые мешки	шт.	20	25,00	500,00
Итого затрат за полевой период:				4460,00
<i>Окончательная камеральная обработка исходных данных</i>				
Блокнот для записей ср. размера	шт.	5	170,00	850,00
Ручка шариковая	шт.	8	18,00	144,00
Карандаш простой	шт.	8	15,00	120,00
Резинка ученическая	шт.	2	15,00	30,00
Итого затрат за период камеральной обработки:				1144,00
Итого:				7403,00

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 13). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ-Patriot Pickup с дизельным двигателем (объем двигателя 2.3 л, расход топлива на 100 км 13 л). Учитываем стоимость дизельного топлива ДТ- евро 5 в г. Томске (Томская область), по состоянию на 2016 год цена составляла в среднем 35,85 руб/л.

Таблица 13 – Расчет затрат на ГСМ

№	Наименование автотранспортного средства	Количество, км	Стоимость 1л АИ-92, руб.
1	УАЗ-Patriot Pickup (ДТ)	190 км	35,85
Итого:			6815,5

6.3 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 14. При расчете были использованы расценки на аналитические работы, выполняемые в отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ и некоторые другие.

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

Таблица 14 – Расчёт затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1	Атомная абсорбция «холодного пара»	72	600,00	43200,00
2	Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой	68	2000,00	136000,00
3	Атомная абсорбция	32	800,00	25600,00
4	Гравиметрия	28	150,00	4200,00
5	Гамма-спектроскопия	8	70,00	560,00
6	Гамма-радиометрия	8	70,00	560,00
7	Газовая хроматография	40	350,00	14000,00
8	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	40	350,00	14000,00
9	Инструментальный	40	70,00	2800,00
10	ИК-спектроскопия	44	500,00	22000,00
11	Ионная хроматография	40	200,00	8000,00
12	Органолептический	16	30,00	480,00
13	Визуальный	16	50,00	800,00
14	Потенциометрия	36	60,00	2160,00
15	Титриметрический	32	190,00	6080,00
16	Фотометрический	32	400,00	12800,00
17	Фотометрический с салиловой кислотой	32	400,00	12800,00
18	Фотометрический с раствором Грисса	32	400,00	12800,00
Итого:				318840,00

6.4 Расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости геоэкологического проекта оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов в этом документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

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

Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться к точкам наблюдений несколько дней в течение каждого месяца на протяжении всего полевого периода (который длится 6 месяцев). На расходы на транспортировку грузов и персонала планируется отвести 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

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

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

Резерв используется на непредвиденные работы и затраты и предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства геоэкологических работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв составляет 3% от основных затрат. Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 16.

Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\text{ЗП} = \text{Окл} * \text{Т} * \text{К},$$

где ЗП – заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (р), Т – отработано дней (дни, часы), К – коэффициент районный (в г. Краснодар районный коэффициент составляет 1,3).

$$\text{ДЗП} = \text{ЗП} * 7,9\%,$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП} + \text{ДЗП},$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\text{СВ} = \text{ФЗП} * 30\%,$$

где СВ – страховые взносы.

$$\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{СВ},$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$\text{R} = \text{ЗП} * 3\%,$$

где R – резерв (%).

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + \text{M} + \text{A} + \text{R},$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ[11].

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 15.

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц, руб	Районный коэффициент	Итого, руб
Основная з/п:					
1	Руководитель проекта	1	30000	1,3	39000,00
2	Геоэколог	0,5	15000	1,3	9750,00
3	Рабочий 2 категории	0,5	9000	1,3	5850,00
Всего за месяц:					54600,00
Итого за год:					655200,00
4	Дополнительная з/п (7.9%)				51760,80
5	Итого: ФЗП (Фонд заработной платы)				706960,0
6	Страховые взносы (30%)				212088,24
7	ФОТ (Фонд оплаты труда)				919049,04
8	Материалы (3%)				27571,47
9	Амортизация (1.5%)				13758,73
10	Резерв (3%)				27571,47
Итого:					987978,00

Общий расчет сметной стоимости всех работ отображен в таблице 16.

Таблица 16 - Общий расчет сметной стоимости работ геоэкологических работ

	Ед. изм.	Кол-во	Единица расценка	Полная сметная стоимость, руб.
I Основные расходы				
Группа А				
Проектно-сметные работы	% ПР	50		493989,00
Полевые работы:				987978,00
Литогеохимическое опробование	проба	8	1780,00	14240,00
Гидрогеохимическое опробование	проба	16	3388,00	54208,00
Гидролитогеохимическое опробование	проба	4	644,00	2576,00
Атмогеохимическое опробование	проба	48	2156,00	103488,00
Биоиндикационное исследование	проба	8	12588,00	100704,00
Наземная гамма-съемка	км ²	1,0	128144,00	128144,00
Камеральная обработка	проба	84	3342,00	280728,00
Итого: полевые работы				1178077,00
Организация полевых работ	%	1,2		11855,736
Ликвидация полевых работ	%	0,8		7903,824

	Камеральные работы	%	70		691584,6
Группа Б					
	Транспортировка грузов и персонала	%	3		29639,34
Итого основных расходов:					1919060,5
<i>II Накладные расходы НР</i>		%	10		191906,05
Итого основных и накладных расходов:					2110966,55
<i>III Плановые накопления</i>		%	15		316644,9825
<i>IV Компенсируемые затраты</i>					
	Производственные командировки	%	0,5		10554,83275
	Полевое довольствие	%	3		63328,9965
	Доплаты и компенсации	%	8		168877,324
Итого компенсируемые затраты					342761,15
<i>V Подрядные работы</i>					
	Лабораторные работы	руб.			987978,00
<i>VI Резерв</i>		%	3		575718,15
Итого сметная стоимость:					4687795,1
НДС		%	18		791803,12
Всего по объекту с учетом НДС:					5879598,2

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории ООО «Томскнефтехим» на 1 год составляет 5879598,2 руб. с учетом НДС.

7. Изучение снежного покрова территории ООО «Томскнефтехим» по показателю пылевой нагрузки

Снегогеохимические исследования проводили в зоне влияния Томского нефтехимического завода в период с 2009 по 2014 гг.

Все работы по отбору и подготовке проб снега выполнялись с учетом методических рекомендаций [11], методических рекомендациях ИМГРЭ [45] и руководстве по контролю загрязнения атмосферы [46], а также на основе многолетнего практического опыта эколого-геохимических исследований на территории западной Сибири [47, 48].

Начиная с 2009 года сотрудниками кафедры (Филимоненко Е.А., Таловской А.В.) ведется мониторинг загрязнения снежного покрова в зоне воздействия Томского нефтехимического комбината.

Пробы отбирались в начале марта каждого года с 2009 по 2014гг. в северо-восточном направлении на расстоянии 0,3; 0,6; 0,9; 1,2 и 1,5 км от наиболее высокой факельной установки нефтехимического комбината (рисунок 13).

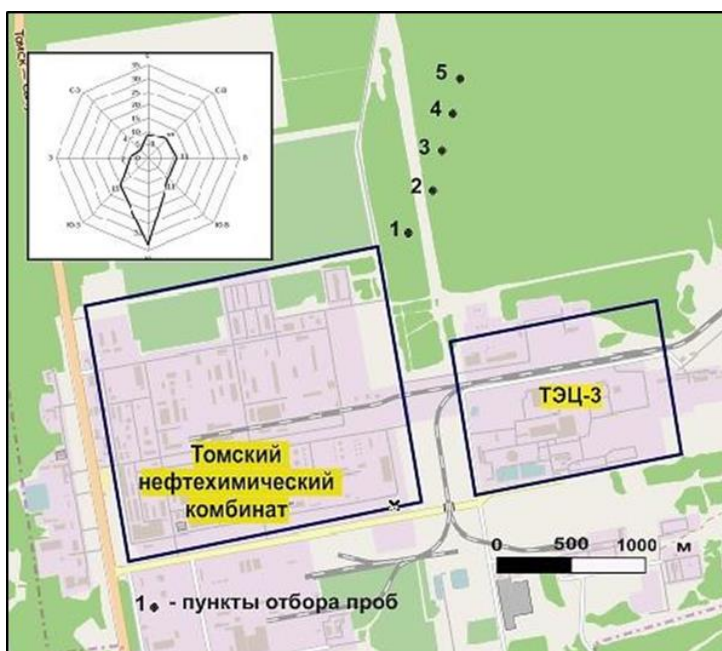


Рисунок 13. Карта пунктов отбора проб снежного покрова в зоне влияния Томского нефтехимического комбината с 2009 по 2014 гг

В 2016 году пункты отбора проб были скорректированы и размещены в северо-восточном, северном и юго-западном направлениях (рисунок 14). Всего было отобрано 16 проб.



Рисунок 14. Карта пунктов отбора проб снежного покрова в зоне влияния Томского нефтехимического комбината в 2016 году

7.1 Методика отбора проб снежного покрова и пробоподготовка

Пробы отбирали по методу шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключением пятисантиметрового слоя над почвой, для избежания загрязнения проб литогенной составляющей во время формирования снегового покрова. При отборе пробы измеряли площадь шурфа и фиксировали время (в сутках) от начала снегостава. Пробы отбирали в полиэтиленовый мешки плотностью 100 мкм. Вес пробы – 15-17 кг, что позволяет получить при оттаивании 15-17 л воды. Опробование снега предполагает анализ твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осажденной на поверхность снегового покрова.

Необходимые материалы для пробоподготовки – пластмассовые тазы (30-40 л.) и ведра, полиэтиленовая трубочка (диаметр 4-5 мм), груша, беззольные бумажные фильтры типа синяя лента (предварительно взвешенные), воронка, пинцет, стеклянные банки.

Оттаивание снеговых проб проводилось при комнатной температуре в пластмассовых тазах. Из талой снеговой воды пинцетом удаляются крупные включения, затем с помощью полиэтиленовой трубочки вода сливается (не касаясь дна и стенок тары). Далее грязную воду необходимо перелить в стеклянную банку и отстаивать около суток. После этого следует процесс фильтрации на предварительно взвешенном беззольном фильтре типа «синяя лента» и оставшийся твердый осадок снега высушивается при комнатной температуре.

Затем пробы просеивали для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешивали. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе. Схема пробоподготовки представлена на рисунке 15.

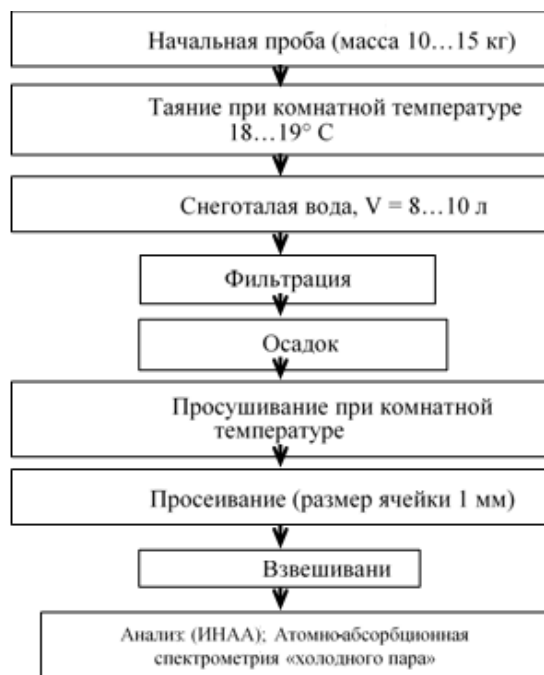


Рисунок 15. Схема обработки и подготовки проб снежного покрова к анализу

7.2 Методика обработки данных

Согласно полученным данным рассчитывали эколого-геохимические показатели для твердого осадка снега [51].

Масса пыли в снеговой пробе – основой для определения пылевой нагрузки P_n (мг/(м²*сут), т.е. количество твердых выпадений за единицу времени на единицу площади.

$$P_n = P / (S * t) \quad , (7.2.1)$$

где: P – масса твердого осадка снега (мг);

S – площадь шурфа (м²);

t – время от начала снегостава (количество суток) до даты отбора проб.

В практике используется следующая градация по среднесуточной пылевой нагрузке [52]:

- 0-250 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости
- 251-450 – средняя степень загрязнения, умеренно уровень заболеваемости
- 451-850 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости
- >851 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости

Также значение полученное значение P_n сравнивается с фоновым значением.

7.3 Уровень пылевой нагрузки на снежный покров в зоне влияния ООО «Томскнефтехим»

В результате расчета показателя пылевой нагрузки снежного покрова в окрестности Томского нефтехимического завода нами были получены следующие результаты, представленные в таблице 17 и рисунке 17.

Таблица 17- Величина пылевой нагрузки (P_n , мг/м²*сут.) на снеговой покров в окрестности нефтехимического завода г. Томска, 2016 г.

№ пункта отбора (часть света)	Расстояние от границ промплощадки, км	P_n , мг/м ² *сут
1 (с-в)	0,1	12,70
2 (с-в)	0,3	12,27
3 (с-в)	0,6	16,07
4 (с-в)	0,9	20,91
5 (с-в)	1,2	23,25
6 (с-в)	1,5	19,24
7 (с)	0,3	24,15
8 (с)	0,3	20,72
9 (с)	0,9	34,13
10 (с)	1,2	28,71
11 (с)	1,5	21,83
12 (ю-з)	0,3	17,92
13(ю-з)	0,6	40,22
14(ю-з)	0,9	22,27
15(ю-з)	1,2	40,64
16(ю-з)	1,5	20,20
Фон*	70 км от г. Томска, пос. Киреевск	7

По результатам исследования в зоне влияния нефтехимического завода г. Томска величина пылевой нагрузки соответствует низкому уровню загрязнения согласно нормативной градации [51,52] (менее 250 мг/(м²*сут)). В ближайшей зоне влияния Томского нефтехимического завода величина пылевой нагрузки находится в пределах от 12 до 25 мг/м²*сут (на расстоянии 300 м). Величина пылевой нагрузки на расстоянии 600м составила от 16до 41мг/м²*сут., 900 м - 20 до 35 мг/м²*сут., 1200 м- 23 до 41мг/м²*сут., 1500 м – 19 до 22 мг/м²*сут. Минимум был зафиксирован на расстоянии 300 м в северо-восточном направлении, а максимум – на расстоянии 1200м в юго-западном направлении.

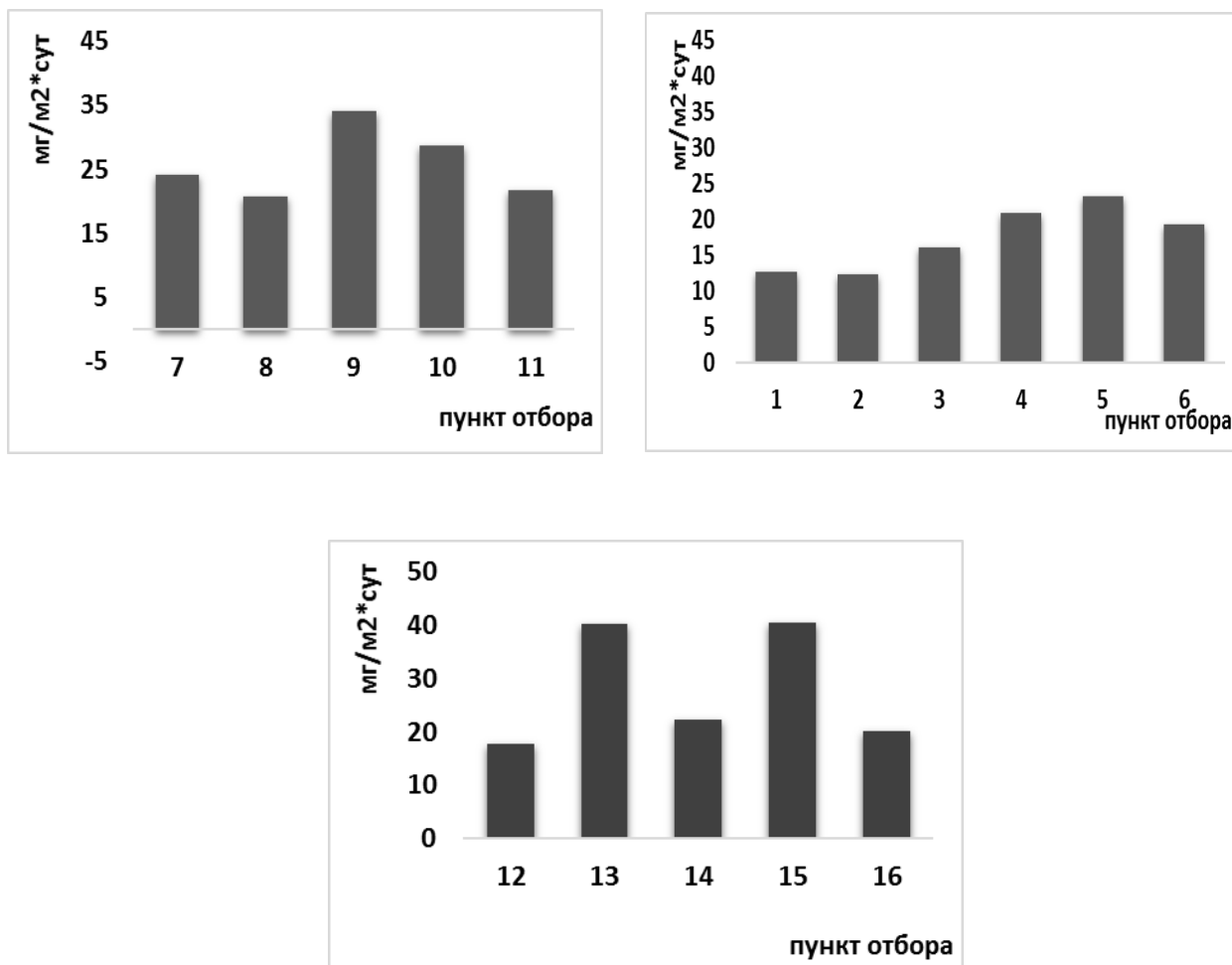


Рисунок 17. Уровень пылевой нагрузки в окрестности Томского нефтехимического завода в 2016г.

Пылевая нагрузка на снежный покров в окрестностях Томского нефтехимического завода формируется как за счет выбросов самого завода, так и близ расположенных предприятий и ТЭЦ-3.

Уровень пылевого загрязнения снежного покрова в окрестности Томского нефтехимического комбината можно проследить в динамике с 2009 по 2016 гг. Так, величина пылевой нагрузки с 2009 по 2016 гг. представлена в таблице 18.

Таблица 18 - Динамика пылевой нагрузки (P_n , мг/м²*сут.) на снежный покров в зоне влияния нефтехимического комбината г. Томск, 2009-2016 гг.

	P_n , мг/м²*сут
--	-------------------

Расстояние от факела (границы промплощадки), м	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2016г.
300	45	51	50	44	28	50	12
600	54	45	63	33	54	51	16
900	73	112	80	52	29	47	21
1200	69	74	76	62	58	48	23
1500	85	55	90	37	28	61	19

Снижение величины пылевой нагрузки заметно наблюдается в 2016 году. В 2009 году минимум был зафиксирован в ближней точке на расстоянии 300 м и составил 45 мг/м²*сут., а максимум на расстоянии 1500 м (в дальней точке) – 85 мг/м²*сут., что соответствует низкой степени загрязнения (менее 250 мг/м²*сут) согласно градации, при фоне 7. В 2010 году минимум был зафиксирован на расстоянии 600 м и составил 45 мг/м²*сут., а максимум на расстоянии 900 м – 112мг/м²*сут., что соответствует низкой степени загрязнения (менее 250 мг/м²*сут) согласно градации, при фоне 7. В 2011 году минимум был зафиксирован на в ближней точке на расстоянии 300 м и составил 50 мг/м²*сут., а максимум на расстоянии 1500 м (в дальней точке) – 90 мг/м²*сут., что соответствует низкой степени загрязнения (менее 250 мг/м²*сут) согласно градации, при фоне 7. В 2012- 2013 году мы наблюдаем снижение величины пылевой нагрузки. Так в 2012 году минимум был зафиксирован на расстоянии 600 м и составил 33мг/м²*сут., а максимум на расстоянии 900 м – 62мг/м²*сут.,что соответствует низкой степени загрязнения (менее 250 мг/м²*сут) согласно градации, при фоне 7. В 2013 году минимум был зафиксирован на расстоянии 300 м и составил 28 мг/м²*сут., а максимум на расстоянии 1200 м – 58мг/м²*сут., что соответствует низкой степени загрязнения (менее 250 мг/м²*сут) согласно градации, при фоне 7. Однако, в 2014 году уровень пылевой нагрузки начинает возрастать, минимум был зафиксирован на расстоянии 900 м и составил 47 мг/м²*сут., а максимум на расстоянии 1500 м – 61мг/м²*сут.,что соответствует низкой степени загрязнения (менее 250

мг/м²*сут) согласно градации, при фоне 7. Однако в 2016 году мы опять наблюдаем резкое снижение пылевой нагрузки. Так 2016 году минимум был зафиксирован на расстоянии 300 м и составил 12 мг/м²*сут., а максимум на расстоянии 1200 м – 23мг/м²*сут., что соответствует низкой степени загрязнения (менее 250 мг/м²*сут) согласно градации, при фоне 18.

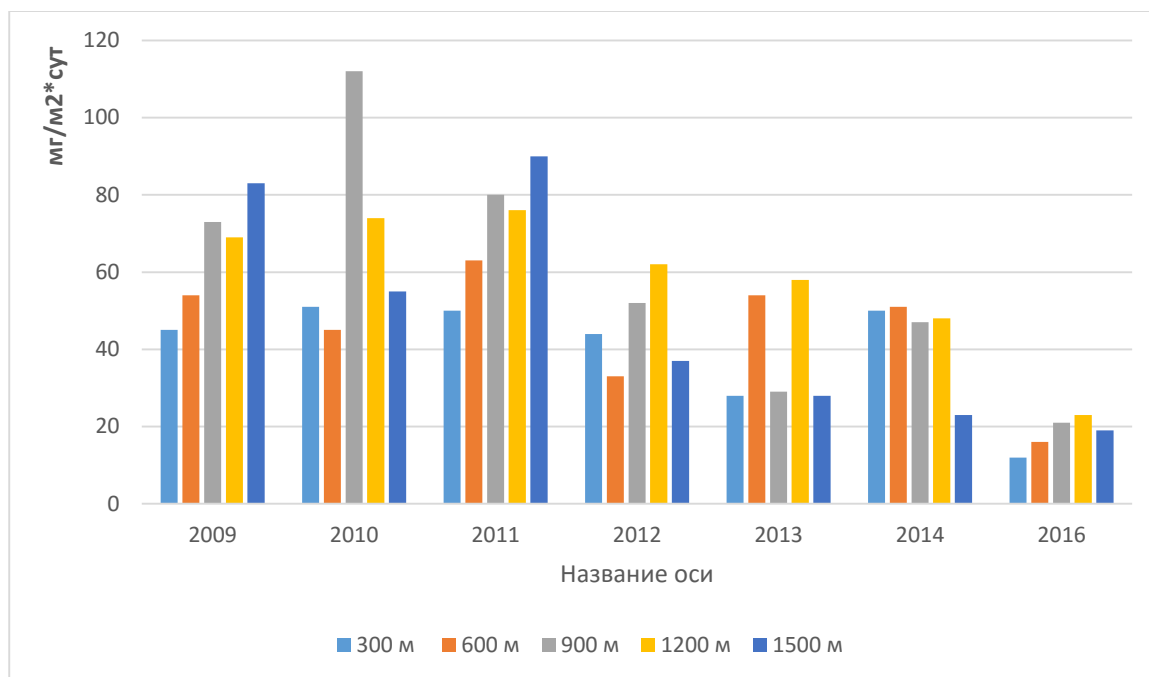


Рисунок 18. Уровни пылевой нагрузки (P_n , мг/м²*сут.) на снеговой покров в окрестности нефтехимического комбината г. Томск, 2009-2016 г.

Превышение регионального фона (7 мг/м²*сут) (по Шатилову, 2001г) в 2009 году составляет от 6,4 до 12,1 раза, в 2010 году – от 6,4, до 17 раз, в 2011 году- 7,1 до 12,8 раз, в 2012 году – 4,7 до 8,8 раз, в 2013 году – от 4 до 8,3 раз, в 2014 году – от 6,7 до 8,7 раз, в 2016 году- от 1,7 до 3,3 раз.

Динамика уровня пылевой нагрузки на снеговой покров в окрестности нефтехимического комбината г.Томск за 2009-2014 гг. представлена на рисунке 19.

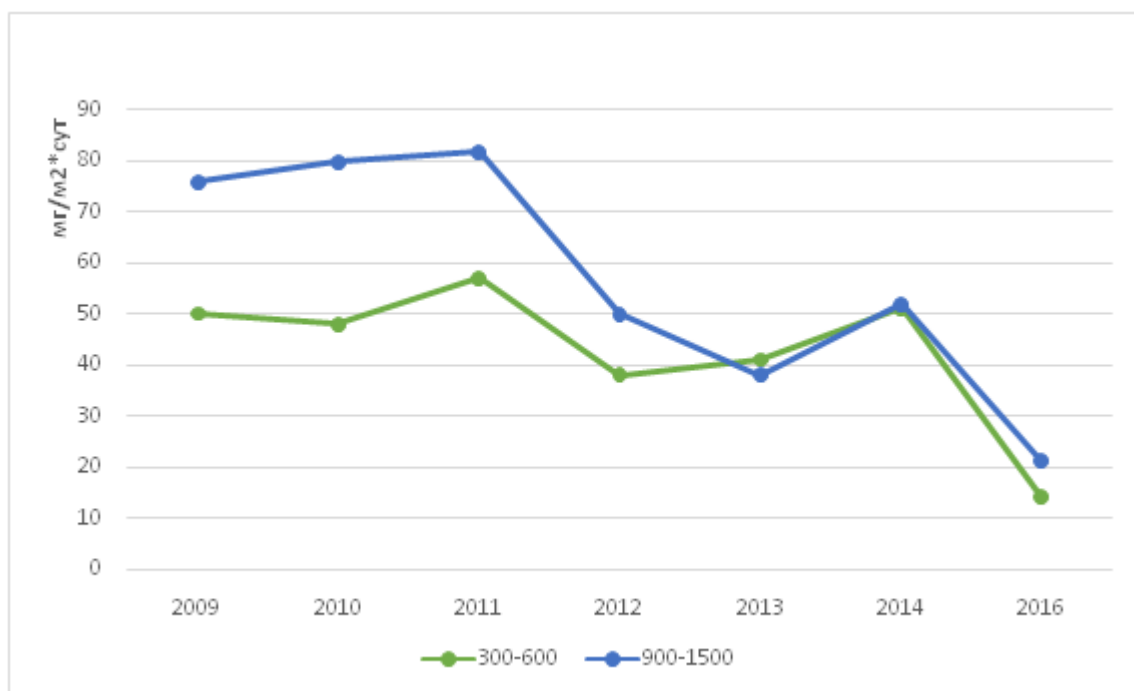


Рисунок 19. Динамика уровня пылевой нагрузки на снеговой покров в окрестности нефтехимического комбината г.Томск за 2009-2014 гг.

Наибольшие значения пылевой нагрузки наблюдаются в дальней зоне воздействия комбината (900 – 1500 м) в 2009 году – 76 мг/(м²*сут), в 2010 году - 80 мг/(м²*сут), в 2011 году - 82 мг/(м²*сут) в 2012 году – 50 мг/м²*сут, в 2013 – 38 мг/м²*сут, в 2014 году – 52 мг/м²*сут, в 2016 году – 14 мг/м²*сут, где превышение регионального фона составляет от 2 до 11,7 раз. В ближней зоне воздействия нефтехимического комбината (300м-600 м) показатели пылевого загрязнения снежного покрова имеют наименьшие значения в 2009 году – 50 мг/м²*сут, в 2010 году - 48 мг/м²*сут, в 2011 году – 57 мг/м²*сут, в 2012 году – 38 мг/м²*сут, в 2013 году – 41 мг/м²*сут, в 2014 году – 51 мг/м²*сут, в 2016 году – 21 мг/м²*сут, где превышение фона составляет от 3 до 7 раз.

Таким образом, видно, что пылевые выбросы от сжигания газа на факеле и от других объектов завода в основном оседают на расстоянии 900-1500 м. С другой стороны, нельзя исключать и перенос загрязнений от расположенной рядом ТЭЦ-3, использующей газ в своём процессе. Высота труб ТЭЦ-3 более 150 м, что способствует дальнему переносу выбрасываемых веществ.

Величина пылевой нагрузки на снежный покров в окрестности Томского нефтехимического предприятия изменяется в период 2009-2014 гг.

Так, снижение уровня пылевого загрязнения наблюдается в 2012-2013 гг, тогда как в 2014 году показатели начинают возрастать, а в 2016 году показатели значительно снизились. Это может быть связано с новой экологической политикой на предприятии, а также с эксплуатацией нового оборудования. Все показатели пылевого притока соответствуют низкой степени загрязнения (менее 250 мг/м²*сут).

Заключение

В данной работе был составлен мониторинг территории ООО «Томскнефтехим». В процессе его реализации обеспечивается полная оценка воздействия предприятия на окружающую среду с выявлением перечня веществ, превышающих норму.

В проекте внимание было уделено анализу ранее проведенных работ, анализу состояние исследуемого объекта и обоснованию необходимости проведения комплексного мониторинга в пределах границ промплощадки. Также в ходе подготовки проекта были рассмотрены методика и организация проектируемых работ, методы исследований, виды, условия проведения и объем проектируемых работ.

Учитывая воздействие на окружающую среду на территории предприятия необходимо проводить ряд природоохранных мероприятий, направленных на сокращение проявлений техногенного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Подготовлена производственная безопасность при проведении мониторинга: анализ опасных и вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению, безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Также в проекте были рассчитаны технико-экономические показатели проектируемых работ.

Список использованной литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/под ред. К.З.Ушакова.-М.:Издательство Московского гос.горного университета, 2000. – 430 с.;
2. Безопасность жизнедеятельности .учебник//под ред. Проф. Э.А.Арустамова. - М.: Изд-во «Дом Дашков и К», 2000. – 678 с.;
3. Ермохин А. И., Рихванов Л. П., Язиков Е. Г. Руководство по оценке загрязнения объектов окружающей природной среды химическими веществами и методы их контроля: учебное пособие. – Томск: изд. ТПУ, 1995. – 96 с.;
4. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие для вузов. – Томск, 2003. – 336 с.
5. Экология Северного промышленного узла г. Томска: Проблемы и решения / Томский государственный университет; под ред. А. М. Адама. -Томск: Изд-во ТГУ, 1994. - 260 с.
6. Проект санитарно – защитной зоны ООО «Томскнефтехим», 2006.
7. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве
8. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве
9. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.
- 10.ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Москва: Изд-во стандартов, 2000. – 49 с.
- 11.ГОСТ 12.1.019-79 (2001) Электробезопасность. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 4 с.
- 12.ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 6 с.

- 13.ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.
- 14.ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.
- 15.ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 1984. – 14 с.
- 16.ГОСТ Р 22.1.06-99 Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 14 с.
- 17.ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 32 с.
- 18.ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 18 с.
- 19.ГОСТ Р 8.589-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 8 с.
- 20.ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров
- 21.ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
- 22.ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров
- 23.Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель от 27 марта 1995г. N 3-15/582. – 50с.
- 24.Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.

25. Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. – Пермь, 2006. – 31 с.
26. Нормы пожарной безопасности (НПБ 105-03)
27. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)
28. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы
29. РД 52.4.2-94 Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой
30. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
31. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
32. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
33. СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ
34. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
35. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование
36. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение (дата введения 01.01.96).
37. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации
38. СНиП 2.01.15-90 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования. – Москва, 1992. – 30 с.
39. СП 11-02-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства

- 40.СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»
- 41.СН-93 выпуск 2 Геолого-экологические работы
- 42.Вода — это жизнь. Или смерть?//Николай Сергеевич Новгородов. [Электронный ресурс] URL: http://novgorodov.tomsk.ru/ekology/water_life_ore_death.html
http://www.vims-geo.ru/lab_isotope_meth.aspx (дата обращения: 03.06.2013г.)
- 43.Воздушно-тепловой режим//Медицина. [Электронный ресурс] URL: <http://zrenielib.ru/docs/index-4425.html?page=6> (дата обращения: 20.05.2014г.)
- 44.Действие электрического тока// Судебная медицина. [Электронный ресурс] URL: <http://www.medical-enc.ru/sudmed/dejstvie-elektricheskogo-toka.shtml> (дата обращения: 20.05.2014г.)
- 45.Заземление и защитные меры электробезопасности // Гарант. [Электронный ресурс] URL:<http://base.garant.ru/3923095/7/> (дата обращения: 20.05.2014г.)
- 46.Инструкция по охране труда при работе на ПЭВМ. [Электронный ресурс] URL: <http://cap.ru/home/65/soc/sobes/zakon/index4.htm> (дата обращения: 20.05.2014г.)
- 47.Лекции по курсу «Геоэкологический мониторинг» [Электронный ресурс] URL: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/t/TALOVSKAYA/Uchebnaya_rabota/geoeecological_monitoring/Tab3/LK_11_1.pdf (дата обращения: 20.05.2014г.)
- 48.Опасные и вредные производственные факторы // Биот XXI век. Охрана труда. [Электронный ресурс] URL: <http://nwbiot.narod.ru/151.htm> (дата обращения: 20.05.2014г.)
- 49.Отчет по экологической безопасности за 2010 г // Способы защиты от поражения электрическим током в электроустановках. Электротехника.

- [Электронный ресурс] URL:
<http://www.marketelectro.ru/upload/File/sprav/sprav24.htm> (дата обращения: 20.05.2014г.)
50. Экология и безопасность жизнедеятельности// Защита от действия ионизирующих излучений. [Электронный ресурс] URL:
<http://www.bibliotekar.ru/ecologia-5/96.htm> (дата обращения: 20.05.2014г.)
51. Клещевой энцефалит. Средства защиты от клещей. [Электронный ресурс] URL: <http://encephalitis.ru/index.php?newsid=35> (дата обращения: 20.05.2014г.)
52. Гроза. [Электронный ресурс] URL:
<http://zdd.1september.ru/articlef.php?ID=200701111> (дата обращения: 20.05.2014г.).

Приложение А

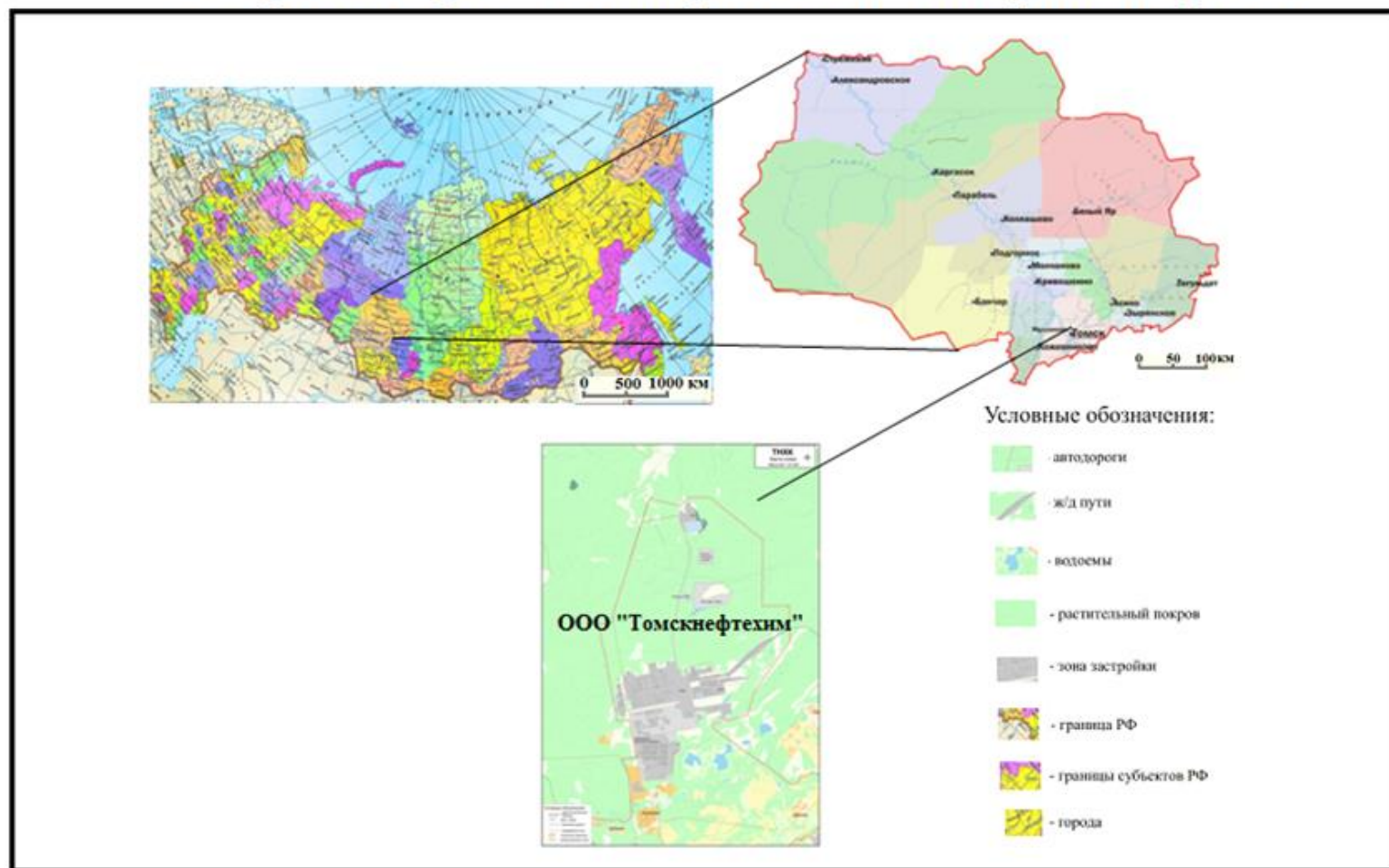
Вид исследования	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1 год
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	оксид железа, оксид никеля, оксид хрома, фтористые газообразные соединения	Атомно-эмиссионная спектроскопия	РД 52.18. 191-89	109
			Диоксид углерода, диоксид азота, сернистый ангидрид, оксид углерода, ксилол, бензол, толуол, оксид азота, аммиак, углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	Газовая хроматография	ГОСТ Р ИСО 15713-2009	
			Бенз(а)пирен	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	ГОСТ Р ИСО 16000-3-2007	
		Твердая	Сажа, пыль, мазутная зола, пыль неорганическая SiO ₂ 70-20%, пыль абразивная	ИК-фотометрия	ПНДФ 16.1:2.3.10-98	
			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	
			Hg	Атомно-абсорбционная спектрометрия	ПНД Ф 16.1.1-96	
Атмогеохимический	Снеговой покров	Твёрдый осадок снега	Сажа	Флуориметрический	ПНДФ 16.1.21-98	10
			Ba, Sr, Mn, V, Fe; Br, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, As, Cd, Hg, Pb, Zn, Ti	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	
		Снеготалая вода	pH, Eh	Потенциометрический Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	
			Ba, Sr, Mn, V, Fe; Br, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, As, Cd, Pb, Zn, Ti	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	
			Hg	Атомно-абсорбционная спектрометрия		
			Жесткость общая	Титриметрический	ПНДФ 14. 1:2. 108-97	
			Железо общее	Фотометрия	ПНДФ 14.1:2:2-95	
			Нитрат-ион	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95	

			Нитрит-ион	Фотометрический с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95	
			Аммонийный ион	Фотометрический с реактивом Несслера	ПНДФ 14.1.1-95	
			Сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	Ионная хроматография	ПНД Ф 14.1:2:4.23-95	
			Нефтепродукты	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	ПНД Ф 14.1:2:4.5-95	
Литогеохимический	Почвенный покров	Жидкая	Подвижные формы тяжелых металлов (Zn, Cu, Ni, Pb, Cd, Al, Fe)	Атомно-эмиссионная сектрометрия с индуктивно связанной плазмой	РД 52.18.289-90	10
			pH водной вытяжки	Потенциометрия	ГОСТ 26423-85	
			Eh водной вытяжки	Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	
			Сульфат-ион	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.3-95	
			Нитрат-ион	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95	
			Нитрит-ион	Фотометрический с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95	
			Хлорид-ион в водной вытяжке	Титриметрия	ПНДФ 14.1:2.3-95	
		Твердая	As, Pb, Zn, Se, Cd, Cu, Co, Mo, Sb, Ni, Cr, Mn, W, Ba, V, Sr, Fe, Ti	Атомно-эмиссионная сектрометрия с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	
			Hg	Атомно-абсорбционная спектрометрия	ПНД Ф 16.1.1-96	
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия	РД 52.18.575-96	
			U(по Ra), Th ²³² , K ⁴⁰ и продукты их распада	Гамма-спектрометрия	РД 52.18.191-89	
			МЭД	Гамма-радиометрия	НРБ-99	
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005	17
			Цветность, мутность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	
			Водородный показатель (pH)	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	Электрометрический	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			Общая жесткость, карбонатная жесткость, окисляемость перманганатная	Титриметрический	ГОСТ 31954-2012 ПНД Ф 14.1;2.108-97,	
			Сульфаты(SO ₄ ²⁻), гидрокарбонаты(HCO ₃ ⁻), кальций (Ca ²⁺), магний	Титриметрический	ПНД Ф 14.1;2.108-97, РД 52.24.514-2002, ГОСТ 23268.2-91	

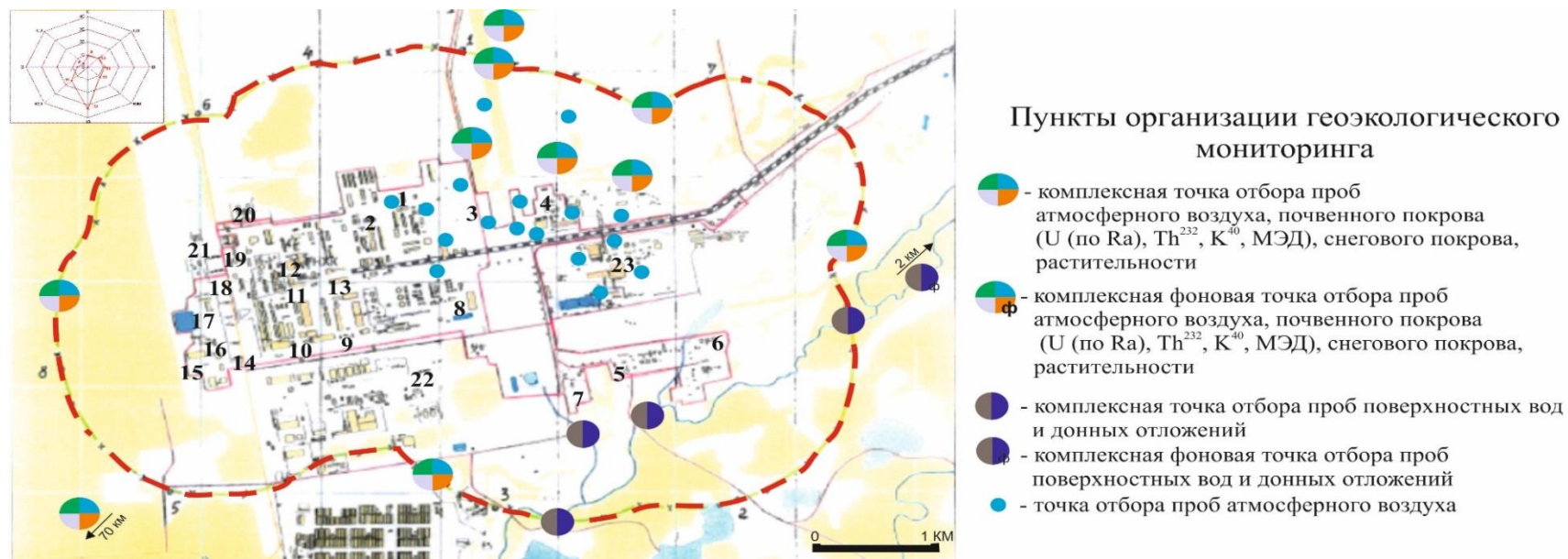
			(Mg ²⁺), натрий (Na ⁺), калий (K ⁺), CO ₃			
			Аммоний азот (NH ₄ ⁺), PO ₄ ³⁻ , F ⁻	Фотометрический	ПНД Ф 14.1:1-95	
			Нитритный азот (NO ₂ ⁻)	Фотометрический с раствором Грисса	ПНД Ф 14.1:2:428-95	
			Нитратный азот (NO ₃ ⁻)	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНД Ф 14.1:2:426-95	
			Fe общее	Фотометрический	ПНД Ф 14.1:2:2-95	
			ХПК	Объемный	ПНД Ф 14. 1:2. 100-97	
			Нефтепродукты	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	НДП 20.1:2:3:40-97	
		Твердая	АПАВ	Флуориметрический	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	
			Zn, Cd, Pb, Cu, Hg	Атомная абсорбция	ПНД Ф 14.1:2.22-95	
			Сухой остаток	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2.114-97	
		Газовая	Фенолы (летучие)	Фотометрический	РД 52.24.488-2006	
Гидролитогеохимический	Донные отложения	Жидкая	Нефтепродукты	Жидкостная хроматография с флуориметрическим детектированием	НДП 20.1:2:3.40-97	5
			Хлорид-ион в водной вытяжки	Ионная хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	
			Водородный показатель (рН)	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
			Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	Электрометрический	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	
			Hg	Атомно-абсорбционная спектроскопия	ПНД Ф 16.1.1-96	
Биогеохимический	Растительность	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	10

Приложение Б

Обзорная карта - схема расположения района работ



Приложение В - Карта – схема организации пунктов геоэкологического мониторинга территории ООО «Томскнефтехим»



Условные обозначения

	- реки	1 - ЭП-300 (этилен-полиэтиленовая установка)	17 - ВиК (цех водоснабжения и канализации)
	- озера	2 - ПЭВД (полиэтилен высокого давления)	18 - цех связи
	- автодороги	3 - факельное хозяйство	19 - кондитерский цех
	- ж/д пути	4 - котельный цех	20 - ООО «НИОСТ»
	- граница территории предприятия	5 - железнодорожный цех	21 - ООО «Химремонт»
	- здания, сооружения	6 - СГГ (склад сжиженных газов)	22 - база стройиндустрии «Химстрой»
	- граница санитарно-защитной зоны ООО «Томскнефтехим»	7 - ЦЭС (цех электроснабжения)	23 - Томская ТЭЦ-3
		8 - ТСБ (товарно-сырьевая база)	
		9 - склад ЛВЖ (легковоспламеняющихся жидкостей)	
		10 - ремонтное производство	
		11 - ЭРЦ (электроремонтный цех)	
		12 - ТНП (цех товаров народного потребления)	
		13 - производство упаковочных материалов	
		14 - прачечная	
		15 - транспортный цех	
		16 - АКЦ (азотно-кислотный цех)	