

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

Институт природных ресурсов
Специальность 020804 «Геоэкология»
Кафедра геоэкологии и геохимии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования ОАО «Центрсибнефтепровод» (г. Томск)

УДК 550.8:528:55:502.4 (571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2600	Агафонова Тамара Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГЭГХ	Архангельская Татьяна Александровна	Кандидат геолого-минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. 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 г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Агафоновой Тамаре Сергеевне

Институт	природных ресурсов	Кафедра	геоэкологии и геохимии
Уровень образования	дипломированный специа- лист	специальность	020804 "Геоэкология"

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

:

Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ на проведение геоэкологического мониторинга.
Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе проведения исследования.
Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Свод видов и объемов работ на проведение геоэкологического мониторинга.
Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ.
Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Сформировать календарный план выполнения работ.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- Линейный календарный график выполнения работ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Агафонова Тамара Сергеевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Агафоновой Тамаре Сергеевне

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения

Исследование объекта на предмет возникновения:

- вредных проявлений факторов производственной среды (вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля)
- опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)
- негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность

1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:

- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
- действие фактора на организм человека;
- приведение допустимых норм с необходимой размерностью;
- предлагаемые средства защиты;

1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения 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);
- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по ох-

	ране окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	- перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
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

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	Старший преподаватель		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Агафонова Тамара Сергеевна		

Комитет природных ресурсов
Томской области

Утверждаю
Председатель Комитета
_____ Адам А.М.
«___» _____ 2016

Наименование объекта – База производственно-технического обслуживания и комплектации оборудованием (БПТОиКО) ОАО «Центрсибнефтепровод» ОАО «АК«Транснефть».

Местонахождение объекта – Томск, ул. Причальная 14.

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологического мониторинга компонентов природной среды на территории деятельности Базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудованием (БПТО и КО).

Основание выдачи геоэкологического задания: составление проекта комплексных геоэкологических исследований компонентов природной среды в предполагаемой зоне влияния Базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудованием (БПТОиКО).

Целевое назначение работ: провести геоэкологический мониторинг территории деятельности базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования (БПТОиКО) и оценить воздействие на окружающую среду.

Пространственные границы объекта: г. Томск, ул. Причальная 14. Работы планируется проводить на территории предприятия и СЗЗ (100м).

Основные оценочные параметры:

Газовый состав: CO, CO₂, NO, NO₂, SO₂, H₂S, CH₄, F, нефтепродукты (керосин, бензол, ксилол, толуол, этилбензол, фенол, бензин, бензапирен, формальдегид);

Подземные воды: органолептические показатели, Fe-общее, сульфаты SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , нефтепродукты, хлориды Cl^- , формальдегид, жесткость общая, pH, фенолы, сухой остаток, АПАВ, перманганатная окисляемость, SO_4^{2-} , полифосфаты, Mn, Cu.

Поверхностные воды: органолептические показатели, Fe-общее, сульфаты SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , нефтепродукты, хлориды Cl^- , формальдегид, взвешенные вещества, растворённые в воде O_2 , CO_2 , pH, Eh, гидрокарбонаты HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , минеральный фосфор (PO_4^{3-}), Si, БПК₅, ХПК, углеводороды, СПАВ, фенолы (летучие).

Геоэкологические задачи:

1. Изучить сведения об объекте и имеющиеся литературные и фондовые данные;
2. Составление программы геоэкологического мониторинга в предполагаемой зоне влияния БПТОиКО ;
3. Оценка состояния компонентов природной среды (атмосферный воздух, поверхностные воды, подземные воды);
4. Оценка степени воздействия на природную среду деятельности БПТОиКО;
5. Рекомендации по предотвращению неблагоприятного воздействия.
6. Прогноз изменений состояния компонентов природной среды.

Основные методы исследования:

- ✓ *Атмосферный воздух:* атмогеохимический;
- ✓ *Подземные воды:* гидрогеохимический;
- ✓ *Поверхностные воды:* гидрогеохимический;

Основные методы анализа: линейно-колориметрический, органолептический, гравиметрический, фотометрический, титриметрический, потенциометрический, флуориметрический, хроматографический.

Последовательность решения:

- ✓ Ознакомление с местом проведения работ (литературные источники)
- ✓ Рекогносцировочные работы
- ✓ Выбор методов исследования
- ✓ Выбор постов наблюдения
- ✓ Отбор проб и пробоподготовка
- ✓ Лабораторные исследования
- ✓ Обработка данных

Ожидаемые результаты: выявление источников загрязнения; оценка состояния и уровней загрязнения компонентов природной среды на территории БПТОиКО, разработка рекомендаций по природоохранным мероприятиям.

Сроки выполнения работ: с 14.01.2020 по 14.01.2025 г.

Первый заместитель

Председателя комитета

В.В. Поддубный

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования
природных ресурсов

С.К. Митин

Начальник отдела мониторинга
геологической среды и водных объектов

М.С. Сергеев

Содержание

Геоэкологическое задание	6
Содержание	9
Введение	11
Глава 1. Геоэкологическая характеристика района работ	12
1.1. Административно-географическая характеристика г. Томска	12
1.2. Оценка общего экологического состояния территории. Основные источники техногенного воздействия на окружающую среду	16
1.3. Медико-демографическая характеристика объекта работ	20
Глава 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ	21
2.1. Ландшафтно-геологические особенности объекта.	21
2.2. Характеристика производственной деятельности	23
2.3. Факторы техногенного воздействия на окружающую среду	24
2.4. Геоэкологические особенности объекта.	25
Глава 3. Обзор и анализ ранее проведённых работ	32
3.1. Геоэкологическая изученность объекта	34
3.2. Геоэкологические проблемы территории	36
Глава 4. Методика и организация работ	38
4.1. Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологических исследований (мониторинга)	38
4.2. Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения.	39
4.3. Организация проведения работ.	40
Глава 5. Виды, условия проведения, методика и объём проектируемых работ	41
5.1. Подготовительный период и проектирование необходимых работ	41
5.2. Полевые работы	41
5.3. Организация и ликвидация полевых работ.	42
5.4. Лабораторно-аналитические исследования. Метрологическое обеспечение работ. Информация о приборах, стандартах, лабораториях.	42
5.5. Камеральные работы.	46
Глава 6. Социальная ответственность	47
6.1. Производственная безопасность	48

6.1.1	Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария).	48
6.1.2	Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (<i>техника безопасности</i>)	59
6.2	Экологическая безопасность	62
6.2.1	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.	63
6.2.2	Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения.	64
6.2.3	Охрана окружающей среды при складировании отходов промышленного производства.	66
6.2.4	Охрана растительного и животного мира.	68
6.2.5	Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления.	69
6.2.6	Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемого объекта	70
6.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	71
6.3.1	Пожарная и взрывная безопасность на объектах нефтебазы	71
Глава 7.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	76
7.1.	Технико-экономические показатели проектируемых работ по объекту.	76
7.2.	Расчет затрат времени и труда по видам работ	78
7.3.	Нормы расхода материалов	79
7.4.	Расчет оплаты труда	81
7.5.	Расчет затрат на подрядные работы	82
7.6.	Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ	83
	Заключение.	85
	Литература	86
	Текстовые приложения.	
Приложение А.	Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга на территории Базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудованием (БПТОиКО)	87

Введение

Окружающая человека среда разделяется на природную и техногенную. На окружающую природную среду большое влияние оказывает действие человека (вырубка лесов для строительства, загрязнение атмосферы и воды разнообразными отходами производства, добыча полезных ископаемых и т.п.).

С каждым годом масштабы человеческой деятельности увеличиваются, вместе с этим возрастает негативное влияние на природную среду. Поэтому следует рассматривать Базу производственно-технического обслуживания и комплектации (БПТОиКО), как источник комплексного и концентрированного воздействия на окружающую среду, прежде всего через гидро-, лито- и атмосферу.

На базе производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования не предусмотрен комплексный мониторинг, поэтому актуальным является проведение геоэкологических исследований в зоне влияния базы, для получения более обширной информации о ее воздействии на компоненты природной среды.

Целью данной работы является проведение геоэкологического исследования территории деятельности базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования (БПТОиКО) и оценить воздействие на окружающую среду.

Глава 1. Геоэкологическая характеристика района работ

1.1. Административно-географическая характеристика г. Томска

Климат.

Климат района резко-континентальный с теплым коротким летом и суровой продолжительной зимой, отмечается весенними возвратами холодов и осенними ранними заморозками, характеризуется избыточным увлажнением, недостаточной теплообеспеченностью и слабой испаряемостью, способствующей заболачиванию. Средняя температура воздуха за год ниже 0 и равна $-0,6^{\circ}\text{C}$. Самым холодным месяцем является январь, наиболее тёплым – июнь. Абсолютный минимум температуры воздуха зимой в Томске -55°C . Отрицательных температур не бывает только в июле и в августе. Почвы и грунты промерзают до 80-140 см. Абсолютный летний максимум достигает $+38^{\circ}\text{C}$. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 154 дня. Относительная влажность воздуха – 61% в мае, в ноябре-декабре – 32%. Среднегодовое количество осадков по городу Томску составляет 562,85 мм. Распределение их в году неравномерное. Наиболее интенсивные осадки характерны для лета, на август приходится 89,84 мм атмосферных осадков, наименьшее на февраль. Самыми снежными месяцами являются ноябрь и декабрь.

К тепловотерям человека и помещений приводят низкие температуры сочетающиеся со значительной скоростью ветра. Среда усугубляется снегозаносимостью. Требуются специальные мероприятия по снегозащите, проводимые в комплексе с ветрозащитой, т.к. снегоотложение может достигать 350 м^3 на 1 пог. м длины.

В зависимости от сезона года направление ветров в г. Томске сильно изменяется. Преобладающим направлением ветров является южное, часто повторяется юго-западное, реже отмечается юго-восточное, а также северо-восточное, и северное. В Томске преобладающими являются южные ветра (среднегодовая скорость ветров – 4,1 м/с), то целесообразно размещать территории промышленных предприятий в северной части города, или по возможности за городом к северу от него.

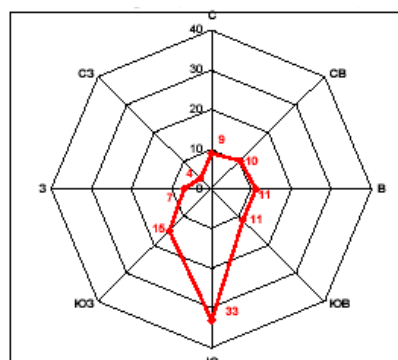


Рис.1 Роза ветров (по данным ТГМЦ)

Ландшафтная структура территории

Рельеф в пределах города сформирован террасами р. Томи и равниной, расчлененной лесами и реками (р. Басандайка, Ушайка и Киргизка). Наличие террас делает поверхность его территории весьма неоднородной. Правобережье р. Томи является более высоким и расчлененным, левобережье представляет собой плоскую равнину.

Рельеф и речная сеть играют особенно важное значение в жизни города, поскольку выполняют роль основных ограничений при размещении на территории города всех без исключений техногенных объектов – дорог, промышленных площадок, жилых кварталов, зеленых зон и т.д.

База производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования располагается на первой надпойменной террасе р. Томи, на равнинной поверхности со слабым уклоном к реке. Отметки поверхности составляют 70-80 м абсолютной высоты.

Земли города располагаются по нескольким категориям:

- 1) 41,1% - земли жилой и нежилой застройки;
- 2) 7,9% - занимают земли общего пользования;
- 3) 28,8% земли лесного фонда;
- 4) 4,1% - земли водного фонда;
- 5) 18,1% - земли сельскохозяйственного назначения.

Климатические особенности определяют направленность современных геологических процессов. Интенсивному морозному выветриванию способствует резко-континентальный климат района. Активной плоскостной и линейной эрозии способствуют: морозное выветривание, быстрое снеготаяние и ливневые осадки. Из-за большого количества осадков и влажности образуется нисходящий водный поток, благодаря которому проявляются процессы выщелачивания и подзолообразования в почвах и деградации лессовых пород. Благоприятные условия для заболачивания создаются в условиях слабого дренажа.

Гидрологическая характеристика

В пределах города река Томь является типично равнинной рекой. Направление течения – северо-западное. Ширина русла в межень составляет 500 – 600 м. Хорошо выраженную асимметричную форму имеет долина реки, в ширину она достигает 1,5 км. Левый берег реки – пологий, правый - крутой с большим количеством обнаженных коренных пород палеозоя, перекрытых рыхлыми отложениями;. Среднегодовая амплитуда колебаний уровня 759 см. Площадь водосбора Томи у города Томска 57000 км², среднегодовой расход – 1031 м³/с. Ле-

достав в среднем устанавливается 8 ноября. Продолжительность ледостава в среднем 165 дней. Продолжительность весеннего ледохода 10 дней. Годовой сток равен 36 куб. км. К числу крупных многоводных рек относится река Томь. Вода реки Томи имеет довольно низкую минерализацию (не превышающую в мае месяце 100 мг/л), принадлежит к гидрокарбонатному классу. В первой половине мая наблюдаются наивысшие уровни воды в половодье, превышения над минимальными летними равны 9,5 м. В окрестностях Томска в р. Томь впадают небольшие притоки. Правыми притоками являются Ушайка, Басандайка и Большая Киргизка.

Почвенный и растительный покров

Рельеф и условия дренированности очень разнообразны, отсюда следует и разнообразие растительного покрова. Местами наблюдается сильное антропогенное влияние. Правобережье реки Томи по схеме почвенно-ботанического районирования входит в состав Томского подтаежного района, который является переходным от темнохвойной тайги и сосновых лесов к мелколиственным лесам (березовые леса и лесные луга). Темнохвойная тайга сохранилась лишь островами. Основными являются березовые леса и осина. На высоких террасах реки Томи растут сосновые боры. В городских лесах города на насаждения с преобладанием сосны приходится 1112,8 га (21,5%), остальная площадь приходится на мелколиственные (осинники, березняки) и темнохвойные насаждения. Кедровники на территории города занимают 67,6 га. Травянистый покров высокий и густой в виде лесных лугов.

Почвенный покров территории представлен комплексом различных почвенных форм. Каждый геоморфологический элемент характеризуется определенным типом почвенного покрова: первая надпойменная терраса – луговые, лугово-болотные, торфяники; вторая надпойменная терраса – подзолы и сильно подзолистые почвы; третья надпойменная терраса – деградированные серые и светло-серые подзолистые, а также черноземовидные почвы на участках, где развиты черноземы, серые, темно-серые лесные почвы, обычно распространены лессовидные породы.

Зональными почвами данного района являются серые лесные в разной степени эродированные и огленные почвы. Почвы и растительность города не соответствуют зональным. Большая часть территории города представляет собой асфальтированные и застроенные участки или, на оставшихся открытых местах – антропогенные модификации почв. В пределах селитебной территории фиксируются антропогенные отложения значительной мощности.

Среди факторов, влияющих на ландшафтно-архитектурный облик и качество природной среды города, важное значение имеют погодно-климатические условия (смена сезонов года, суровая и продолжительная зима и др.), гидрологический режим р. Томи и ее многочисленных притоков и т.д. В конечном счете, все факторы как естественного, так и техногенного происхождения на территории города взаимосвязаны между собой большим количеством информационных, естественно-энергетических и прочих связей. Например, от рельефа, размещения промышленных объектов и т.п. зависит в значительной мере неравномерное распределение по городу уровня загрязнения атмосферы (табл. 1).

Таблица 1 - Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере города г. Томск (Гидрометеоцентр)

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1.00
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, град °С	24.1
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), град °С	-19.1
Среднегодовая роза ветров, %	
С	9.0
СВ	10.0
В	11.0
ЮВ	11.0
Ю	33.0
ЮЗ	15.0
З	7.0
СЗ	4.0
Среднегодовая скорость ветра, м/с	12.0
Годовая сумма осадков, мм	637

Окончание таблицы 1

1.2 Оценка общего экологического состояния территории. Основные источники техногенного воздействия на окружающую среду.

Экологические проблемы существуют, как во всей Западной Сибири, так и в Томской области. Примером может служить: аварийность на нефтегазовом комплексе, радиационная обстановка, качество воздуха, воды и другие. С наиболее развитыми регионами Западной Сибири г. Томск связан автомагистралями. До г. Новосибирска – 240 км, до г. Кемерово – 200 км. С транссибирской железнодорожной магистралью областной центр связан электрифицированной однопутной железной дорогой, расстояние 70 км.

Площадь города составляет 25048 га. Источниками экологической опасности в г. Томске являются производственные объекты теплоэнергетики, транспорта, стройиндустрии, деревообработки, химической и пищевой промышленности. Подавляющее большинство их (ГРЭС-2, ТЗРО, “Манотомь”, “РОЛТОМ”, ТЭЛЗ, “Сибэлектромотор” и др.) размещается в зонах жилой застройки. Это связано с тем, что большая часть предприятий была эвакуирована из европейской части страны в годы войны. Только немногие из промышленных объектов (ТНХК, объединение “Вирион”, приборный завод и др.), построенные в последние 20-30 лет, располагаются в малонаселенных микрорайонах и за пределами жилых зон городов.

Серьезным источником потенциальной экологической опасности для населения города являются железная дорога и обслуживающие ее три железнодорожные станции: Томск-1, Томск-2, Томск-грузовой. Дорога, пересекая город с юга на север, проходит в непосредственной близости от таких густонаселенных микрорайонов, как ул. Мокрушина и пл. Южная. По дороге осуществляются перевозки разнообразных материалов, в том числе потенциально опасные в аварийных ситуациях (сырье и отходы СХК, метанол, нефтепродукты и др.).

В областном центре насчитывается более 30 автозаправочных станций, 20 автостоянок и 2 крупных нефтебазы (ТНВ “Восток” с ежегодным объемом нефтепродуктов до 60 тыс. т и Томская нефтебаза). В городе наблюдается расширение сети объектов автосервиса. С экологической точки зрения, тенденция к росту таких объектов - положительное явление, поскольку ведет к снижению уровня загрязнения воздуха выбросами от автотранспорта из-за сокращения пробега его по городу. В то же время опыт работы автосервиса в прошлом демонстрирует высокую опасность этих объектов с точки зрения загрязнения нефтепродуктами почвогрунтов и грунтовых вод в местах их размещения. Поэтому перенос автобазы за черту города продолжает оставаться актуальным и в настоящее время.

Состояние воздушного бассейна города

В городе Томске на состояние атмосферного воздуха оказывает воздействие хозяйственная деятельность 282 промышленных предприятий, выбросы которых содержат твердые вещества, оксид углерода, сернистый ангидрид, оксиды азота и углеводороды.

Наибольший вклад в общий объем выбросов вредных веществ в атмосферу по городу вносят предприятия электроэнергетической отрасли: Томская ГРЭС–2 ОАО «Томскэнерго», Томская ТЭЦ 3 ОАО «Томскэнерго»; химнефтепрома: ОАО «Томский нефтехимический завод», ЗАО «Метанол». Выбросы этих предприятий составляют 67% выбросов от всех стационарных источников.

Более 100 тонн в год составляют выпуски следующих предприятий: ТРООИ "Союз-Взаимопомощь", МП «Томсктеплосеть», «Томский шпалопропиточный завод», ООО «Томь-Аппарель», ЗАО «Спичечная фабрика Сибирь», ЗАО «Томский завод керамических материалов и изделий», ОАО «Горэнерго», ОАО «Томский завод резиновой обуви», ООО «ПО Основание», ЗАО «Карьероуправление», ОАО «Томский чугунолитейный завод», ГУ «Томская областная клиническая психиатрическая больница», УМП «Томский завод по производству асфальтобетона», завод ЖБИ-27.

В суммарном объеме общегородских выбросов доля автотранспорта составляет 79% (75,9 тыс. т/год). В городе нет специальных магистралей, обладающих высокой пропускной способностью, поэтому основные потоки автотранспортной техники пропускаются по территориям жилой застройки. Особенно высокой интенсивностью движения транспорта отличаются улицы Пушкина, Яковлева, Красноармейская, Ленина, Иркутский тракт и Комсомольский проспект, которые характеризуются самыми высокими уровнями загрязнения атмосферного воздуха оксидами углерода и азота.

Основные причины загрязнения атмосферного воздуха выбросами от автотранспорта:

- низкая пропускная способность городской дорожной сети и плохое качество дорожного покрытия;
- высокая концентрация автотранспортных предприятий и гаражных боксов в жилой застройке, загруженность центральных дорог города маршрутным транспортом;
- высокий процент неисправных автотранспортных единиц, среднем у 20 % автомобилей содержание загрязняющих веществ в выхлопных газах выше нормы;
- доминирование низкосортных видов жидкого топлива.

Состояние поверхностных вод

В настоящее время на территории Томской области постановлением Администрации Томской области от 24 августа 2004 г. N 62а установлены минимальные размеры водоохраных зон для участков рек протяженностью от их истока: до 10 км - 50 м, от 10 до 50 км - 100 м, от 50 до 100 км - 200 м, от 100 до 200 км - 300 м, от 200 до 500 км - 400 м, от 500 км и более - 500 м. Согласно данному постановлению водоохранная зона р. Томи составляет 500м, р.р. Ушайка, Басандайка, Мал. Киргизка – 200м.

Водоснабжение города рассчитано на численность жителей 596 тыс. человек (данные Госкомстат РФ от 18.10.2001г. №02/08-296). Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Томска являются подземные воды, добываемые МП «Водоканал». Потери при транспортировке составляют 40%. Кроме того, на территории г. Томска добывается от 3,5 до 4,5 млн.м³ артезианской воды, а также используется от 33,5 до 42,0 млн.м³ из поверхностных водных объектов (в основном, забор осуществляется из р.Томь и р. Ушайка). На предприятиях ОАО «Томскэнерго», ОАО «РОЛТОМ», МП «Томскводоканал» действуют системы оборотного и повторного водоснабжения.

Добыча подземных вод существенно сказывается на изменении гидрологического режима подземных вод. Изменяется динамика и химизм воды. Качество воды все более становится зависимо от движения загрязненных вод зоны аэрации и грунтовых водоносных горизонтов.

Разгрузка глубинных подземных вод в северной части водозабора обусловило появление локальных гидрохимических аномалий соединений азота, фосфора и хлора.

Водоотведение. Объем стоков г. Томска составляет 83 млн.м³ в год, очищается - 91%, необходимо очистить 7,6 млн. м³. Проектная мощность городских очистных сооружений ЗАО НОПСВ составляет 220 тыс. м³/сут. Фактический объем сточных вод, проходящих через очистные сооружения, изменяется от 150 до 220 тыс. м³/сут. Острой проблемой Томска является загрязнение рек Ушайка, Томь и М.Киргизка коммунальными и промышленными сточными водами. Вода реки Томи, по данным ТГМЦ, имеет 3 класс качества (умеренно загрязненная) а р.Ушайка имеет воду 4 класса (загрязненная). Основной источник загрязнения – сброс через систему ливневой канализации неочищенных хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод.

Радиационная обстановка

Особенностью Томска среди других городов страны является то, что радиационная ситуация в нем может оцениваться как потенциально опасная из-за расположения в непосредственной близости (10 – 12 км) двух ядерно- и радиационно-опасных объектов – Сибирского химического комбината (СХК) и ядерного реактора Томского политехнического университета.

На территории Томской области работает автоматизированная система контроля за радиационной обстановкой Томской области (АСКРО ТО), состоящая из 25 постов радиационного контроля, работающих на три центра приема и обработки информации. Часть постов расположена непосредственно вблизи опасных предприятий СХК, часть постов кольцом охватывает СХК с радиусом примерно 15 км. Информация с постов АСКРО регистрируется каждые 8 минут. АСКРО работает с 1995 г. и за это время ситуаций, опасных для населения, не было. По данным Минатома радиационная обстановка в районе расположения СХК может быть охарактеризована как нормальная.

Шумовая обстановка

Серьезным источником потенциальной экологической опасности для населения города является однопутная железная дорога и обслуживающие ее три железнодорожные станции: Томск-I, Томск-II, Томск-грузовой. Дорога, пересекая город с юга на север, проходит в непосредственной близости от таких густонаселенных микрорайонов, как Макрушинский, ул. Елизаровых, территорий частного сектора по ул. Новодеповской, спичфабрики «Сибирь», Томск-II и др. Движущиеся железнодорожные составы также являются источниками шумового загрязнения городской среды. Уровни шумового загрязнения могут достигать 90 дБ. Для снижения шумового загрязнения необходимо строительство обьездной железнодорожной ветки. Особенно высокой интенсивностью движения автомобильного транспорта отличаются улицы Пушкина, Яковлева, Красноармейская, Ленина, Иркутский тракт и Комсомольский проспект, которые характеризуются самыми высокими уровнями шумового загрязнения. На улице Пушкина и Иркутском тракте уровни шума достигают 80-86 дБ. В городе нет специальных грузовых магистралей, и это является причиной движения грузовых автомобилей, технологического транспорта, строительной техники практически по жилым кварталам города.

В городе имеются 5 трамвайных маршрутов, где уровень шума достигает 86-88 дБ уровень шумового загрязнения от движущихся трамваев сопоставим со степенью шума, создаваемого железнодорожным транспортом.

1.3 Медико – демографическая характеристика объекта работ.

Медико-демографическая ситуация наиболее полно отражает весь диапазон социально-экономических, наследственно-генетических, природно-климатических и экологических факторов, воздействующих на состояние здоровья населения.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) здоровье – это состояние полного физического, психологического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.

Медико-демографические показатели находятся в прямой зависимости от уровня социально-экономических условий проживания населения. Так, по мнению экспертов ВОЗ, среди факторов, влияющих на здоровье людей, определяющими являются следующие: образ жизни, качество окружающей среды, уровень здравоохранения.

Уровень здоровья населения служит самым точным адекватным отражением качества жизни.

В г. Томске по результатам переписи в 2015 году проживает 590 690 человек. Плотность населения на 1 кв. км. Составляет 2008,7 человек.

В последние годы демографическая ситуация в г. Томске характеризуется повышением рождаемости, количество родившихся в 2015 г. составило 7653, число умерших 5511 человек. [26]

Численность населения – категория очень динамичная и является индикатором демографических процессов, происходящих в обществе. Рост или убыль населения происходит как за счет естественного (рождаемость, смертность), так и механического движения (миграции). Таким образом, на динамику численности населения, на половозрастную структуру влияют три компонента демографического развития: рождаемость, смертность и миграция.

В настоящее время отмечается естественный прирост населения (рождаемость превышает смертность), что является результатом демографической политики и улучшением уровня оказания медицинской помощи.

Смертность – наиболее объективный и наиболее важный показатель состояния здоровья населения.

В целом, в структуре причин смертности доминируют болезни системы кровообращения, травмы и отравления и новообразования, хотя для Томска смертность от новообразований занимает второе место. Показатель смертности от болезней сердечно-сосудистой системы стабильно находится на первом месте и его удельный вес возрастает.

Таким образом, демографический статус Томской области характеризуется положительной динамикой естественного движения населения, некоторого снижения показателей общей заболеваемости и увеличения ожидаемой продолжительности жизни при рождении. Однако доминирование в структуре заболеваемости хронической патологии и изменение структуры населения в сторону старших возрастных групп определяют необходимость дальнейшего совершенствования системы медицинской и лекарственной помощи в соответствии с динамикой потребностей населения.

Глава 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ

2.1. Ландшафтно-геологические особенности объекта.

Томская область находится в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. Площадь ее территории составляет 316,9 тыс. К Западно-Сибирской низменности относится более 97 % территории Томской области.

В городе Томске континентальный климат - тёплое лето и холодная зима, неравномерное увлажнение, и довольно резкое изменение элементов погоды в сравнительно короткие периоды времени, зависящее от сложной циркуляции воздушных масс над Западно-Сибирской низменностью.

На юго-востоке Западной Сибири преобладают юго-западные ветры, в связи с особенностями циркуляции атмосферы. Под влиянием физико-географических условий в рассматриваемом районе увеличена повторяемость южных ветров, при резком сокращении повторяемости юго-западных и западных.

Ландшафтная структура территории

В природном отношении территория города представлена своеобразным ландшафтом. Левобережная его часть – равнинное пойменное пространство с многочисленными озерами и старицами и высокой бровкой Тимирязевского плато с сосновыми борами. Для

правобережной части характерны уступы Алтайской горной системы высотой 30–40 м (Воскресенская гора, Лагерный сад и др.) и густая изрезанность территории многочисленными притоками реки.

Главной водной артерией г. Томска и его окрестностей является река Томь с тремя правыми притоками: Большой Киргизкой, Ушайкой и Басандайкой.

Геологическое строение территории г. Томска

Изучаемый район относится к складчатому обрамлению Западно-Сибирской плиты, но в то же время носит признаки типичной платформенной области, складчатый фундамент которой сложен породами палеозоя и протерозоя, а платформенный чехол – рыхлыми отложениями мезозоя-кайнозоя. Причиной этому является сильная пенепленизация этой территории к верхнемеловому времени с последующим вовлечением ее в общие с плитой эпейрогенические опускания.

В тектоническом отношении территория г. Томска расположена на сочленении Колывань-Томской складчатой зоны и юго-восточной части Западно-Сибирской плиты. В стратиграфическом отношении в пределах городской территории выделяются отложения палеозойской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

В долине р. Томи выделяются три надпойменных террасы (Рагозин, 1948). Самая древняя из них – третья терраса – имеет абсолютные отметки поверхности 120–130 м. В районе г. Томска на ее поверхности расположены районы Каштак, Белое озеро и другие. Вторая надпойменная терраса имеет абсолютные отметки поверхности 85–112 м. В городе Томске на ее территории располагаются Томский государственный университет и Главпочтамт. Первая надпойменная терраса – это район площади Ленина – Черемошников с абсолютными отметками поверхности 80–100 м.

Для рельефа характерна заметная расчлененность с перепадами высот до 60–70 м. На левом берегу р. Томь и севернее р. Большая Киргизка мощность рыхлых отложений, слагающих чехол, резко увеличивается до 300–600 м и более, рельеф приобретает равнинный характер, и эта часть территории Томской области в тектоническом отношении уже относится к Западно-Сибирской плите.

Санитарно-защитные зоны предприятий

В соответствии с действующим санитарным законодательством РФ [1] санитарно-защитные зоны предприятий устанавливаются в зависимости от отраслевой принадлежности,

характера и мощности производства по совокупности всех видов техногенных воздействий (химических и физических факторов) на окружающую среду.

СЗЗ устанавливается от границы территории предприятия или от источника выбросов загрязняющих веществ в зависимости от совокупной характеристики и параметров источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Размер нормативной СЗЗ варьируется в диапазоне от 50 до 1000м.

В СЗЗ не допускается размещение объектов для проживания людей. СЗЗ или какая-либо ее часть не могут рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной или жилой территории без соответствующей обоснованной корректировки границ СЗЗ.

При этом допускается возможность изменения величины СЗЗ как в сторону увеличения (в т.ч. с учетом розы ветров), так и уменьшения в зависимости от сложившейся эколого-гигиенической обстановки (по данным натурных наблюдений).

Нормативно санитарно-защитная зона для БПТОиКО составляет – 100 м. [2]

2.2. Характеристика производственной деятельности объекта.

БПТОиКО входит в состав акционерного общества «Траннефть – Центральная Сибирь». 27 октября 2014 года ОАО «Центрсибнефтепровод» было переименовано в АО «Траннефть – Центральная Сибирь». [27]

Основным направлением производственной деятельности БПТОиКО является накопление и хранение материалов и оборудования, используемых для эксплуатации и ремонта объектов магистральных нефтепроводов Центральной Сибири, а так же для выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

В районе расположения базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования отсутствуют зоны отдыха, заповедники, памятники природы, заказники и другие виды охраняемых территорий.

В состав базы производственно-технической комплектации и оборудования входят:

1. Участок по переработке и транспортировке грузов;
2. Цех технологического транспорта и спецтехники;
3. Участок по эксплуатации энергетического оборудования;
4. Участок по хранению и отпуску товарно-материальных ценностей;
5. Ремонтно-механический участок;
6. Участок речного флота.

На площадке БПТОиКО находятся котельная, гаражи, административные здания, склады, автомойка, склад ГСМ, АЗС, эколого-аналитическая лаборатория ЛПДС «Орловка».

На территории имеется 16 мест временного хранения отходов. Полигонов и накопителей отходов на балансе БПТОиКО – нет. Для перемещения (вывозки) отходов применяется специализированный автотранспорт, погрузка осуществляется автокраном и автопогрузчиком.

2.3. Факторы техногенного воздействия на окружающую среду.

Техногенная нагрузка на территории БПТОиКО представлена физическим, физико-химическим, химическим и биологическим воздействиями [3].

Существенным источником загрязнения, например атмосферы является автотранспорт, котельные. Основные загрязняющие вещества в выхлопных газах включают оксиды углерода и азота, углеводороды, сернистые газы, альдегиды. Отработанные газы двигателей, работающих на бензине, содержат свинец, хлор, бром, иногда фосфор. От дизельных двигателей в атмосферу поступает значительное количество сажи и копоти в виде аэрозолей.

В результате деятельности всех источников загрязнения, можно описать техногенную нагрузку, согласно классификации (Трофимов и др., 1995). Классификация техногенных воздействий на геологическую среду представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Классификация техногенных воздействий на геологическую среду

Класс и подкласс воздействия		Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды	Потенциальные источники воздействия
Физическое воздействие	Механическое воздействие	Уплотнение	Статическое Укатывание	ПГИ ПГИД ПГИ	Здания, сооружения Вибромеханизмы Автотранспорт
	Гидродинамическое воздействие	Повышение напора	Подтопление	ГИВ	Промстоки

Класс и под-класс воздействия	Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды	Потенциальные источники воздействия
Термическое воздействие	нагревание	Кондуктивное Конвективное	ПГИВ РД	Котельная
Химическое воздействие	Загрязнение	Тяжелыми металлами Углеводородное Щелочное	ПГИВ ПГИВ ПГИВ	Транспорт, выбросы, нефтехранилища Предприятия, стоки
Биологическое воздействие	Загрязнение	Микробиологическое	ПГИВ	Канализация

Примечание: П – почвы, Г – горные породы, И – искусственные грунты, В – подземные воды, Р – рельеф, Д – динамические процессы.

Окончание таблицы 2

Техногенная нагрузка на территорию проявляется в следующих видах воздействия:

1. механическое (уплотнение и планировка рельефа) – в результате деятельности автотранспорта, строительства зданий и сооружений;
2. гидродинамическое (повышение и снижение напора) промышленных стоков;
3. термическое (нагревание) от котельной;
4. химическое (загрязнение тяжелыми металлами, углеводородами и др.);
5. биологическое (бактериологическое загрязнение).

2.4. Геоэкологические особенности объекта.

Деятельность базы производственно-технического обслуживания и комплектации воздействуя на природную среду должна руководствоваться разработанными по охране окружающей среды методиками и придерживаться установленным законодательством норм ПДВ (ВСВ), ГОСТ и д.р. документами.

Охрана атмосферного воздуха

Влияние магистрального трубопроводного транспорта на атмосферный воздух заключается в выбросах загрязняющих веществ, которые в большей части представлены углеводородами.

Источниками выбросов загрязняющих веществ основного производства - деятельности, связанной с приемом, хранением и транспортировкой нефти - являются резервуарные парки, основные и подпорные насосные, узлы подключения нефтеперекачивающих станций. Загрязняющие вещества попадают в атмосферный воздух, в основном, через неплотности запорно-регулирующей арматуры, вентиляционные отверстия, дыхательные клапаны емкостей и резервуаров.

Кроме того, источниками выбросов на предприятии являются вспомогательные производства, обеспечивающие эксплуатацию системы магистрального нефтепровода. К источникам выбросов вспомогательного производства относятся котельные, дизельные электростанции, автотранспорт, емкости с нефтепродуктами, сварочные аппараты, газовые резак, металлообрабатывающее оборудование, установки по сжиганию отходов и другие источники. Вспомогательное производство характеризуется выбросом большого спектра веществ, основная часть которых - продукты сгорания (оксид углерода, ангидрид сернистый, мазутная зола, оксид азота, диоксид азота).

Воздействие на атмосферный воздух регулируется федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» и другими подзаконными актами.

Реализация этого закона на предприятии осуществляется по следующим направлениям:

- Проведение инвентаризации источников выбросов;
- Разработка и согласование в органах надзора в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) и территориальных органах Ростехнадзора нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ, с получением соответствующих разрешений;
- Проведение производственного контроля за выбросами загрязняющих веществ, в соответствии с графиками контроля, в том числе выхлопных газов автотранспорта;
- Использование сертифицированного топлива;
- Газификация котельных;

- Осуществление платежей за загрязнение атмосферного воздуха, передвижными и стационарными источниками.
- Ежегодное оформление статотчетности 2-гп (воздух).

Снижение загрязнения атмосферного воздуха обеспечивается комплексом средств и мероприятий:

- установкой систем контроля загазованности;
- выбором оптимальных режимов перекачки нефти;
- окраской резервуаров светоотражающей краской;
- оборудованием резервуаров понтонами;
- использованием современных средств обнаружения утечек;
- проведением профилактических и планово-предупредительных работ по обслуживанию оборудования;
- регулировкой режимов работы котельной.

Охрана водных объектов

Влияние предприятия на водные ресурсы проявляется при водопотреблении посредством изъятия подземных и поверхностных вод для хозяйственно-питьевых, технологических, производственных нужд, пожаротушения и при водоотведении с целью сброса сточных вод в водные объекты.

Водоснабжение структурных подразделений осуществляется из собственных артезианских скважин и частично - из водопроводных систем других предприятий. Эксплуатация скважин осуществляется согласно инструкции по эксплуатации, санитарных правил и норм.

Водоотведение на предприятии производится через две отдельные системы канализации: хозяйственно-бытовую и промышленно-дождевую.

Сточные воды отводятся:

- 1) На очистные сооружения сторонних организаций на договорной основе, по канализационным сетям или посредством вывоза из подземных емкостей ассенизаторскими машинами;

2) В поверхностные водоемы после очистки, на основании разрешительной документации на сброс (лицензии, решения).

Для очистки сточных вод на предприятии имеются собственные очистные сооружения, направленные на достижение качества сбрасываемых вод до нормативных требований.

Во всех структурных подразделениях определены ответственные лица, которые ведут первичный учет водопотребления и водоотведения. Измерение расхода воды производится приборами учета на каждом водозаборе и выпуске сточных вод, а также в точках передачи (приема) вод другими водопользователями. Учет водопотребления и водоотведения, а также качественных характеристик забора и сброса воды, является основой государственного учета вод.

Влияние предприятия на водные ресурсы проявляется также при использовании поверхностных акваторий для технологических нужд, судоходства и эксплуатации подводных переходов.

Основными документами, регламентирующими водопользование, является Водный кодекс, Федеральный закон «О недрах» и санитарные правила и нормы.

Реализация законодательных и нормативных документов проводится по следующим направлениям:

- Получение лицензий на право пользования недрами с целью добычи подземных вод,
- Разработка и согласование в природоохранных органах лимитов водопотребления и водоотведения, нормативов предельно допустимых воздействий на водные объекты загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами в поверхностные водные объекты;
- Оформление договоров (решений) на водопользование в Федеральном агентстве водных ресурсов, органах исполнительной власти Субъектов Федерации или местного самоуправления;
- Организация учета водопотребления и водоотведения с фиксированием данных в журналах первичного учета;
- Осуществление производственно экологического контроля подземных, питьевых, сточных и природных вод, согласно графиков;
- Соблюдение требований водоохранных зон водных объектов
- Осуществление платежей за водопользование
- Оформление ежегодной статотчетности по форме 2-тп (водхоз)

Снижение воздействия на водные объекты обеспечивается комплексом средств и мероприятий:

- Модернизацией очистных сооружений.
- Рациональным использованием водных ресурсов.
- Внедрением оборотных систем водоснабжения.
- Выводом из эксплуатации скважин и своевременным их тампонированием.
- Внедрением систем обнаружения утечек нефти на нефтепроводе.

Охрана недр, земли, почв, леса, животного мира

Основными регламентирующими документами по охране объектов окружающей среды являются Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «О животном мире», «О недрах», Земельный и Лесной кодексы.

Реализация данных документов в ОАО «Центрсибнефтепровод» осуществляется по следующим направлениям:

- Оформление лицензий на недропользование с целью добычи строительного грунта, реконструкции и эксплуатации подводных переходов методом наклонно-направленного бурения.
- Оформление договоров аренды земли и лесных участков, купли-продажи лесных насаждений
- Осуществление производственного земельного контроля
- Организация контроля за соблюдением требований природоохранного законодательства подрядчиками на объектах реконструкции и капитального ремонта.
- Рекультивация нарушенных земель
- Возмещение ущерба окружающей среде, наносимого работами по реконструкции и строительству
- Рациональное использование земельного фонда
- Оформление ежегодных статотчетов по форме 2-тп рекультивация.

При подготовке проектной документации на строительство и реконструкцию объектов магистрального нефтепроводного транспорта проводится оценка воздействия последствий

реализации проектов на окружающую среду. Проекты проходят государственную экспертизу в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Обращение с отходами производства и потребления.

Отходы - отходы производства и потребления, образующиеся в процессе производства и потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства, и бытовые отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности человека, неиспользуемые или запрещенные к использованию продукты человеческой деятельности.

Отходы подразделяются:

- по месту образования - бытовые, промышленные;
- по консистенции - газообразные, жидкие, пастообразные и твердые;
- по возможности использования - вторичное сырье и неиспользуемые;
- по степени опасности для окружающей среды и системе организации контроля за их обращением - опасные, малоопасные и неопасные.

Отходы образуются на всех этапах функционирования объектов предприятия:

- при эксплуатации и проведении регламентных и ремонтных работ;
- при строительстве объектов трубопроводного транспорта;
- при ликвидации аварийных разливов нефти.

Источниками образования отходов являются производственные процессы на конкретных объектах основного и вспомогательного производств, а также объекты социальной сферы.

Отходы, образующиеся в процессе основного производства, представлены различными видами нефтешламов (от зачистки резервуаров, очистки нефтепроводов), нефтезагрязненным грунтом.

Отходы, образующиеся в результате работы вспомогательных производств - технического обслуживания и ремонта оборудования и техники и при строительно-монтажных работах - представлены в основном, следующими отходами: ломом металлов, отработанными маслами, аккумуляторами и шинами, обтирочным материалом, строительным мусором, огарками электродов.

Отходы, образующиеся в результате функционирования административного и социального комплекса – это отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности, от бытовых помещений, пищевые отходы, отработанные люминесцентные лампы.

На территории БПТОиКО в процессе эксплуатации, строительства и капитального ремонта производственных объектов образуются следующие отходы производства и потребления:

- ртутные лампы, люминесцентные ртуть содержащие трубки, отработанные и брак;
- аккумуляторы свинцовые отработанные не разобранные, со слитым электролитом;
- осадок электролита;
- кислота аккумуляторная серная отработанная;
- масла автомобильные отработанные;
- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более);
- фильтры отработанные от автотранспорта;
- фильтры отработанные от автомойки;
- шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов) от нефти;
- шлам от мойки автотранспорта;
- всплывающая пленка из нефтеуловителей;
- отходы от ремонта трубопровода композитно-муфтовым методом (отходы композита, отходы герметика, растворитель, загрязнённый остатками композита, отходы армированного шланга, загрязнённого остатками композита, отходы тары из-под эпоксидной смолы, отходы тары из-под герметика, отходы тары из-под отвердителя);
- грунт, песок, загрязненный нефтепродуктами;
- шины пневматические отработанные;
- мусор строительный от разборки зданий;
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства;
- лом черных металлов несортированный;
- отходы, содержащие медные сплавы;
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные.

Основным законодательным документом, регламентирующим обращение с отходами, является Федеральный закон «Об отходах производства и потребления».

Каждый вид отходов классифицируется по опасным свойствам. Класс опасности отхода по отношению к окружающей среде определяется по федеральному классификатору.

Реализация закона на предприятии включает:

-получение лицензии на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов;

- разработку и согласование в территориальных природоохранных органах нормативов образования и лимитов размещения отходов, с получением соответствующих разрешений;
- заключение договоров на размещение, утилизацию и обезвреживание отходов со специализированными предприятиями, имеющими лицензию на обращение с отходами;
- разработку порядка по обращению с отходами;
- паспортизацию опасных отходов;
- оборудование мест временного хранения отходов согласно нормативных требований;
- размещение отходов на территории в пределах установленных лимитов;
- проведение производственного экологического контроля за безопасным обращением с отходами;
- осуществление платежей за размещение отходов;
- ежегодное оформление статотчетности по форме 2-тп (отходы)

Для снижения влияния отходов на объекты окружающей среды на предприятии выполняется ряд организационных мероприятий, таких как:

- Назначение ответственных лиц за сбор, накопление и временное хранение отходов;
- Составление карт-схем размещения отходов;
- Маркировка тары для размещения отходов;
- Организация учета за образованием, хранением и сдачей отходов с фиксированием данных в журналах учета;
- Установка систем размыва донных отложений в резервуарах;
- Обеспечение мест размещения отходов в соответствии с нормативными требованиями.

Структурные подразделения Общества оснащены специальным оборудованием для утилизации и обезвреживания отходов: портативными утилизаторами отходов, накопителями отходов для обезвреживания и переработки нефтешламов и нефтезагрязненного грунта с использованием микробов-деструкторов нефти.

Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных работ.

На БПТОиКО, согласно экологическому законодательству, проводится инвентаризация источников выбросов, разрабатывается природоохранная экологическая документация (ПДВ, ПНОЛРО), осуществляется расчет платежей за загрязнение окружающей среды, обеспечивается регулярный контроль за выполнением мероприятий по соблюдению установленных норм.

Компанией ОАО «АК«Транснефть», в 2003-2004 годах был впервые проведен независимый международный экологический аудит, получены соответствующие сертификаты DQS и IQNet на соответствие требованиям международного экологического стандарта ISO 14001.

В целях снижения негативного воздействия на окружающую среду проводился капитальный ремонт и реконструкция очистных сооружений на 84 промышленных объектах компании. Полностью исключен сброс сточных вод в поверхностные водоемы без очистки.

Ежегодные затраты компании только на природоохранные мероприятия составляют более 1 млрд. рублей в год.

Жесткая система производственного экологического контроля на основе специально разработанных регламентов обеспечивается 44 аккредитованными Госстандартом России лабораториями эколого – аналитического контроля. Эколого – аналитический контроль ведется в соответствии с графиками, согласованными с Роспотребнадзором, Росприроднадзором и Ростехнадзором РФ.

Всей используемой документации недостаточно, для того чтобы оценить вклад, вносимый базой в загрязнение компонентов окружающей среды (атмосферный воздух, снеговой и почвенный покровы, подземные и поверхностные воды, растительность), отследить динамику загрязнений, получить возможность прогнозировать изменение этих компонентов. Для этого необходимо проводить мониторинг на БПТОиКО. Мониторинг может осуществляться либо силами самой организации, либо организациями – подрядчиками. На БПТОиКО такого мониторинга не проводится. На базе осуществляется мониторинг атмосферного воздуха, питьевой и сточной воды.

На предприятии был составлен проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для БПТОиКО ОАО «Центрсибнефтепровод», г.Томск.

Систематически проводятся учебно-тренировочные занятия по отработке практических и теоретических навыков при ликвидации аварий и их последствий. Все подразделения имеют Планы ликвидации аварийных разливов нефти, разработанные и утвержденные в установленном порядке.

В атмосферный воздух выбрасывается 42 загрязняющих веществ. Из загрязняющих веществ ко 2 классу опасности относятся марганец и его соединения, хлороформ, бензол, фториды плохорастворимые, диоксид азота, мазутная зола, сероводород, формальдегид, кислота серная, фтористые газообразные соединения, кислота соляная, кислота азотная; к 1 классу опасности относятся: бенз(а)пирен, оксид хрома, свинец и его неорганические соединения [4].

Организованные: Дымовые трубы котельных; дыхательные клапана (котельные); дымовая труба ДЭС; дыхательные клапана (ДЭС); вентиляционная шахта экоаналитической лаборатории; вентиляционная шахта аккумуляторной; вентиляционная шахта гаража «Хард»; вентиляционная шахта участка металлообработки; вентиляционная шахта сварочного участка; вентиляционная шахта мойки автотранспорта.

Неорганизованные: АЗС; крытые стоянки автопогрузчиков; бокс №1,2,3,4,5,6; склад масла.

Выбросы от стационарной дизельной электростанции при проекте не учитывались, так как являются залповыми (ДЭС работает согласно регламента проведения обследования электрооборудования по 1 часу в неделю в целях проверки работоспособности). При расчете рассеивания выброс от резервного котла №3 котельной не учитывался, так как в котельной БПТОиКО предусмотрена одновременная работа только двух котлов – предприятие относится к 4 категории опасности.

3.1. Геоэкологическая изученность объекта.

На базе производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования происходит практически постоянное воздействие ее деятельности на окружающую среду. В связи с этим ряд специалистов (геоэкологи, экологи, лаборанты) руководствуясь разработанными для объекта нормативами контролирует состояние природных сред.

1. Воздействие на атмосферный воздух. Если к моменту разработки нормативов база по причинам объективного характера не может обеспечить достижение норм ПДВ, то по согласованию с органами охраны природы допускается установление норм временно согласованных выбросов (ВСВ). Нормативы ВСВ должны устанавливаться на уровне технически оснащенных баз. Аналогичных по мощности и технологии, с указанием мероприятий, направленных на поэтапное снижение выбросов загрязняющих веществ до значений, обеспечивающих соблюдение ПДК.

После установления норм ПДВ (ВСВ) загрязняющих веществ в атмосферу на базе должен быть организован контроль за их соблюдением. Вещества, по которым необходимо осуществлять контроль, источники выброса и периодичность контроля выбросов определяются на основании расчетов рассеивания в «Проекте нормативов ПДВ (ВСВ)».

Контроль должен осуществляться либо силами базы, либо организациями - соисполнителями на договорной основе.

Места отбора проб воздуха, периодичность и частота отбора, необходимое число проб, методы анализа должны выбираться по согласованию санитарно-эпидемиологической и гидрометеорологической служб.

2. Воздействие на поверхностные и подземные воды. Антропогенное влияние на водную среду приводит к остро негативным последствиям. Наиболее распространенными загрязняющими веществами в поверхностных водах являются нефть и нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества, соединения меди, цинка.

Под загрязнением подземных вод понимаются такие изменения их свойств (химических, физических, микробиологических, органолептических), которые по сравнению с естественным состоянием, делают подземные воды частично или полностью непригодными для хозяйственно-питьевого использования. При этом концентрации или содержание отдельных загрязняющих веществ становятся значительно выше допустимых норм (ПДК).

Химическое загрязнение проявляется в увеличении общей минерализации подземных вод, проявление токсикологических макро- и микрокомпонентов.

Источниками попадания органических соединений нефтяного происхождения в грунтовые воды, помимо аварийных разливов служат отходы, которые хранятся на предприятии, утечки горючего из хранилищ и производственно-дождевые сточные воды.

Для предотвращения загрязнения водоемов вредными веществами производственно-дождевые сточные воды базы должны очищаться. Необходимая степень очистки должна обосноваться с учетом места сбора сточных вод и установленного норматива предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющего вещества.

ПДС – это максимальная масса загрязняющего вещества в сточных водах (г/ч), допустимая к отведению в установленном режиме в данном пункте водного объекта единицу времени.

База должна осуществлять систематический контроль за соблюдением установленных норм ПДС. Контроль должен включать измерение расходов сточных вод, определение концентраций, содержащихся в сбросах загрязняющих веществ и определению по этим данным массы сбрасываемых загрязняющих веществ в единицу времени. Последний показатель сравнивается с нормами ПДС с учетом погрешности приборов и среды измерений.

3.2 Геоэкологические проблемы

База производственно – технического обслуживания и комплектации оборудованием располагается в северной части г. Томска, в районе грузового речпорта. Объект необходим для хранения и оборудования материалов, используемых для ремонта объектов магистральных нефтепроводов Центральной Сибири.

Масштаб воздействия БПТОиКО на окружающую среду можно отнести к локальным. Локальное загрязнение в свою очередь делится на два типа:

1 – техническое (эксплуатационное) вызванное нормальной работой промышленного оборудования,

2 - аварийное, вызвано непреднамеренным нарушением работы предприятия. Примером могут служить выбросы больших концентраций веществ в атмосферу, сбросом в водную среду, или разлив по почве вредных для человека и биосферы и веществ.

На БПТОиКО загрязнение происходит в результате эксплуатации оборудования и недропользования. В соответствии с лицензией водоснабжение БПТОиКО осуществляется из артезианских скважин. Сброс сточных вод осуществляется в систему очистных сооружений, согласно ежегодно заключаемому договору. Производительность автомойки 15,6 м³/сут.

На территории предприятия находится 30 источников выбросов, из них 21 организованных, 9 неорганизованных. Действуют источники на основании разрешения на выброс загрязняющих веществ стационарными источниками. К загрязнению гидрографической сети и территории района его размещения приводит, любой строящийся объект в процессе строительства, а затем эксплуатации потребляющий определенное количество чистой воды, а также сбрасывающий очищенные, условно чистые или неочищенные сточные воды в окружающую среду.

К мероприятиям по предотвращению загрязнения подземных вод относят:

- запрещение сброса сточных вод и жидких отходов производства в поглощающие горизонты, имеющие гидравлическую связь с горизонтами, используемыми для водоснабжения;
- тщательное выполнение работ при строительстве водонесущих коммуникаций предприятия;
- отвод загрязненного поверхностного стока с территории промплощадки в специальные накопители или очистные сооружения;
- устройство защитной гидроизоляции сооружений, являющихся потенциальными источниками загрязнения подземных вод;

- устройство пристенных или пластовых дренажей при строительстве зданий и сооружений проектируемого объекта с отводом дренажных вод в гидрографическую сеть или на очистные сооружения;
- складирование сырья, полуфабрикатов и отходов на специальных площадках, оборудованных противofiltrационными экранами;
- организацию зон санитарной охраны на территории, являющейся источником питания подземных вод;
- организацию регулярных режимных наблюдений за условиями залегания, уровнем и качеством подземных вод на участках существующего и потенциального загрязнения, связанного со строительством проектируемого объекта.

Загрязнение воздушного бассейна происходит в результате поступления в него:

- продуктов сгорания топлива;
- выбросов газообразных и взвешенных веществ от различных производств промышленных объектов;
- выхлопных газов автомобильного, авиационного, водного и железнодорожного транспорта;
- испарений из емкостей для хранения химических веществ и топлива;
- газообразных выделений свалок и полигонов захоронения промышленных отходов;
- пыли с поверхности карьеров, отвалов, хвосто- и шламохранилищ, терриконов, из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов, топлива, зерна и т.п.

К мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу относятся: планировочные, технологические и специальные мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций.

К специальным мероприятиям, направленным на сокращение объемов и токсичности выбросов объекта и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ, относятся:

- сокращение неорганизованных выбросов;
- очистка и обезвреживание вредных веществ из отходящих газов;
- улучшение условий рассеивания выбросов.

Глава 4. Методика и организация работ.

4.1. Обоснование необходимости проведения геоэкологического мониторинга.

Как известно, экологические проблемы городов связаны, прежде всего, с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий.

В г. Томске территорией с наиболее высокой концентрацией промышленных предприятий является Северный промышленный узел, который охватывает несколько десятков крупных предприятий различных профилей, расположенных в северном направлении. Очевидно, экологическая ситуация данного района является очень напряженной, это подтверждают данные мониторинга, проведенного ОГУ «Облкомприрода». Но, несмотря на всю очевидность экологических проблем, в настоящее время планируют строительство нового жилого района в северном направлении, т.к. до сих пор экономическая выгода является приоритетом в градостроительстве.

БПТОиКО расположена на территории Северного промузла, которая также вносит вклад в загрязнение этой части города, но фактически оценка экологической обстановки зоны влияния базы никем не изучена. На предприятии ведется мониторинг атмосферного воздуха, питьевой и сточной воды, снега с территории, и разрабатывается природоохранная документация, комплексный мониторинг на базе не предусмотрен.

В целом геоэкологическая изученность района расположения БПТОиКО оставляет желать лучшего, т.к. ОГУ «Облкомприрода» проводит мониторинг атмосферного воздуха, но их стационарный пункт находится на довольно значительном расстоянии от базы, то же можно сказать и о пункте контроля за радиационной обстановкой. Данные об изучении состояния почвенного и растительного покрова отсутствуют.

Исследования в зоне влияния предприятия позволяют в дальнейшем разработать природоохранные мероприятия по защите окружающей среды или дать рекомендации по предотвращению и (или) уменьшению негативного влияния на ее компоненты.

4.2. Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения.

Проект геоэкологического мониторинга запланирован по всей территории БПТОиКО, включая санитарно-защитную зону.

Сеть опробования включает профили и магистраль, главная магистраль будет проходить вдоль р. Томь. Для привязки сетей и точек опробования будут применяться GPS-приемники.

При выполнении геоэкологических исследований основными задачами являются:

- составление программы геоэкологических исследований в зоне влияния предприятия;
- оценка состояния компонентов природной среды (атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды) на территории деятельности базы и за ее пределами; определение фоновых показателей;
- оценка степени воздействия на природную среду деятельности БПТОиКО;
- прогноз изменения состояния природной среды в зоне влияния базы;
- рекомендации по предотвращению неблагоприятного воздействия.

Для решения вышеуказанных задач необходимо соблюдать следующую последовательность в их решении:

1. изучение общих сведений о территории;
2. выбор сети опробования и методов опробования;
3. отбор проб;
4. пробоподготовка;
5. лабораторно – аналитические работы;
6. обработка полученных результатов.

Для проведения геоэкологического мониторинга, на изучаемой территории необходимо провести следующие исследования с целью оценки состояния компонентов природной среды, для этого необходимы следующие геохимические методы:

Атмогеохимические исследования с отбором проб атмосферного воздуха. Опробование атмосферного воздуха проводится с целью выявления загрязняющих компонентов и экологического состояния воздушного бассейна.

Гидрогеохимические и гидрогеологические исследования подземных и поверхностных вод проводятся для определения экологического состояния вод, для выявления основных загрязнителей и источников загрязнения.

Результаты геохимических исследований позволят определить зону воздействия предприятия и установить перечень загрязняющих веществ, характерных для данного типа производства.

4.3. Организация проведения работ.

Проект геоэкологического мониторинга на территории БПТОиКО планируется на 5 лет, а именно с 14.01.2020 по 14.01.2025 г.

Весь процесс работ подразделяется на несколько этапов: подготовительный этап и проектирование, полевые работы, лабораторные исследования, камеральные работы.

На первом этапе работ будут поставлены основные задачи исследований, проведен сбор, анализ и обработка материалов по ранее проведенным работам, а также подготовка к полевым исследованиям.

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

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

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

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться в специальной аналитической аккредитованной лаборатории г. Томска, а внешний контроль анализов будет произведен в лаборатории г. Новосибирска.

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

По окончании полевых работ будет проведен анализ полученных данных, составится карта-схема по организации пунктов мониторинга на территории БПТОиКО.

Глава 5. Виды, условия проведения, методика и объём проектируемых работ.

5.1. Подготовительный период и проектирование необходимых работ.

Работа на этом этапе сводится к определению объемов исследований, составление геоэкологического задания и календарного плана, сметы, инструкций по выполнению отдельных видов работ и техники безопасности, подготовке приборов и оборудования, подбору специалистов. Предварительные камеральные работы, являющиеся важным звеном подготовительного периода, предполагают сбор, систематизацию, изучение и анализ уже имеющихся данных о состоянии природной среды (литературные и архивные материалы, топографические и специальные карты, аэрофотоснимки) и техногенной нагрузке на территорию.

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

Во время организации работ проводится закупка необходимого оборудования: газоанализатор УГ-2, фильтры, пластиковые бутылки, стеклянные бутылки, этикетки, каски, сапоги резиновые, журналы регистрационные разные, компас, аптечка походная, при необходимости кислоты для подкисления воды.

Для полевых работ необходимо создать геологический отряд и камеральную группу.

Геологический отряд: для выполнения гидрогеохимического и атмогеохимического методов – геолог (геоэколог), рабочие на геолого-съёмочных работах третьего и второго разрядов.

Камеральная группа: для выполнения всех запланированных работ необходима производственная группа, состоящая из трех человек: начальник отдела, геолог I категории, рабочий 2-го разряда.

5.2. Полевые работы.

Полевые работы – это работы, выполняемые непосредственно на местности. Цель полевых работ – своевременное получение информации о составе и свойствах испытуемых объектов в природных или техногенных условиях залегания. Необходимо максимальное использование полевых приборов и лабораторий. Важно соблюдать требования по отбору проб, их хранению и транспортировке, вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

Перед основным объемом полевых работ проводятся маршрутные наблюдения, которые сопровождаются покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения.

Во время полевого периода выполняется опробование атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод.

5.3. Организация и ликвидация полевых работ.

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

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

5.4. Лабораторно-аналитические исследования. Метрологическое обеспечение работ.

Информация о приборах, стандартах, лабораториях.

После отбора проб их необходимо подготовить для анализа. Лабораторно - аналитические исследования отобранных проб производятся в специальной аналитической аккредитованной лаборатории.

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

Атмосферный воздух.

Воздух для определения газового состава отбирается мультигазовым монитором и затем анализируется универсальным переносным газоанализатором УГ-2.

Прибор предназначен для быстрого определения концентрации вредных газов и паров в воздухе. Принцип действия основан на линейно-колориметрическом методе. Длина окра-

шенного слоя индикаторного порошка в трубке измеряется по шкале, градуированной в мг/м^3 .

Прибор снабжён устройством для покачивания воздуха через индикаторные трубки и фильтрующим патроном или окислительной трубкой для определения некоторых веществ.

Для определения тяжёлых металлов и нефтепродуктов воздух прокачивается фильтрующим патроном. Перед началом работы фильтр взвешивается. После просасывания воздуха фильтр вынимается с твёрдыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ. Проба воздуха анализируется в соответствии с ГОСТ 17.2.1.04-77, ГОСТ 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.4.02-82, ГОСТ 17.2.6.01-86.

Обработка проб производится в соответствии с рис.2

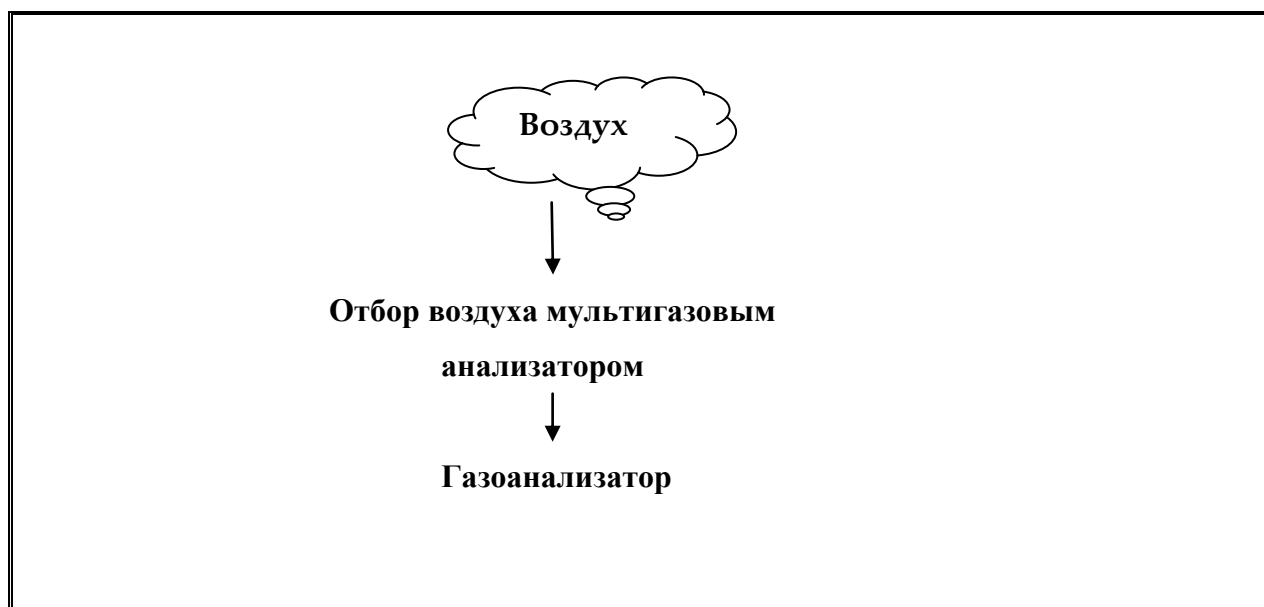


Рис.2 Схема обработки проб атмосферного воздуха

Отбор и пробоподготовка проб воды

Требования по отбору проб вод регламентируются следующими нормативными документами [5], [6] и соответствующей программой работ.

Поверхностные пробы воды, на малых и средних реках отбираются специально предназначенным для этого – белым полиэтиленовым или винипластовым ведром. Для пробоотбора и транспортировки проб используются емкости и приборы, тщательно вымытые перед использованием концентрированной соляной кислотой.

Чтобы обезжирить емкость, используют синтетические моющие вещества. При проведении работ, рекомендуется определённые емкости закрепить за конкретными створами. Это позволит снизить вероятность вторичного загрязнения пробы. Нельзя осуществлять про-

боотбор воды приборами и ёмкостями из металла или с металлическими деталями, а также их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

Объём пробы воды зависит от того какие необходимо определить компоненты и метода установления их концентрации. В журнале опробования, обязательно нужно фиксировать отбор гидрохимических проб, нанесение пунктов отбора проб на топографическую карту. Необходимо составлять паспорт на пробу, который может привязываться горлышку бутылки или подписываться.

При отборе проб из источников проводятся следующие операции [10]:

- устанавливается положение источника по отношению к орографическим и гидрографическим элементам;
- изучается характер водовмещающих пород, определяется тип источника и описывается характер выхода воды;
- измеряется дебит источника;
- определяются физические свойства воды;
- при наличии каптажа осуществляется его описание и определяется возможность загрязнения им вод.

При опробовании поверхностных вод проводят:

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

На участках потоков рассеяния с наиболее высокими содержаниями токсических элементов возможна организация полустационарных и стационарных створов, на которых проводятся режимные и сезонные наблюдения и которые по возможности оборудуются необходимыми для проведения гидрометрических работ [10]. На этих створах проводятся наблюдения за изменением химического состава вод, изучаются соотношения растворённых и взвешенных форм миграции химических элементов

Пробоотбор можно проводить из различных мест, например: из-под воды (на освобождающихся в периоды межень от воды ступенях русловых отмелей. Рекомендуется составлять каждую пробу, из нескольких частных проб, отобранных вблизи данного пункта наблюдения.

В основном, при опробовании следует отбирать пробу воды вдоль русла реки, и непосредственно у уреза воды. Обработка водных проб производится в соответствии с рис.3



Рис.3 Схема обработки и анализа водных проб

Методы лабораторных исследований используемые при определении загрязняющих веществ компонентов природной среды представлены в табл. 3 [10].

Таблица 3 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб

Вид исследований	Среда, компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа
Атмосферический	Газовый состав	газообразная	CO, CO ₂ , NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, CH ₄ , F ; нефтепродукты (керосин, бензол, ксилол, толуол, этилбензол, фенол, бензин, бензапирен, формальдегид)	Линейно-колориметрический метод
Гидрогеохимический и гидрогеологический	Поверхностные и подземные воды	жидкая	запах; взвешенные вещества, K ⁺ , Cl ⁻ ; цветность, прозрачность, Fe общ., Si, NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ³⁻ СПАВ, фенолы (летучие); растворённые в воде O ₂ , CO ₂ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , БПК ₅ , ХПК, формальдегид F, pH, Eh нефтепродукты углеводороды	Органолептический Гравиметрический Фотометрический Титриметрический Потенциометрический Флуориметрический Хроматографический

Окончание таблицы 3

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

Внешний контроль – пробы отправляются на анализ в другую лабораторию более высокого класса. Внутренний контроль - пробы дублируются и анализируются тем же анализом, в той же лаборатории. В конце результаты сравниваются.

Суммарное количество проб по всем методам анализов представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Суммарное количество проб

№	Метод анализа	Количество Проб на 1 год	Внутренний контроль 3%	Внутренний контроль 5%	Всего проб на 1 год	Всего проб на 5 лет
1	Линейно-колориметрический метод	40	1	2	43	215
2	Флуориметрический	28	1	2	31	155
3	Хроматографический	28	1	2	31	155
4	Гравиметрический	12	1	1	14	70
5	Титриметрический	26	1	2	29	145
6	Потенциометрический	19	1	1	21	105
7	Фотометрический	24	1	2	27	135
8	Органолептический	12	1	1	14	70

Окончание таблицы 4

5.5. Камеральные работы.

Все виды проводимых работ по настоящему проекту сопровождаются камеральной обработкой в соответствии с требованиями инструкций по каждому виду работ. Необходи-

мость проведения камеральных работ, заключается в том чтобы собрать общую информацию о всех видах опробования. Далее, нужно провести сравнительные характеристики полученных результатов с ранее проведенными работами. После завершения полевых работ обязательно проводят анализ полученных данных, на их основе строятся карты и схемы. В заключении камеральных работ составляется отчет. Проведение камеральных работ, можно разделить на 2 этапа:

1. текущая камеральная обработка;
2. окончательная камеральная обработка.

Главной целью проведения камеральных работ является обработка полученных данных в процессе проведения полевых работ. Обработка результатов производится для каждого вида опробования и наблюдения. Производится составление черновых вычислений и схем, заполняются журналы опробования и наблюдений, уточняются и приводятся в порядок записи визуальных наблюдений.

По окончании полевых работ проводится камеральная обработка, в процессе которой проводится анализ полученных данных по всем видам исследований.

Проводятся расчеты и строятся карты по каждому виду опробования.

В конце окончательной камеральной обработки составляется отчет по всем видам исследований.

Для обработки полученной информации в результате отбора проб атмосферного воздуха и воды используются математическое моделирование и ГИС-технологии.

ГИС – это совокупность технических, программных и организационных средств сбора, хранения, математической обработки, редактирования параметрических данных о состоянии объектов природы и его прогнозирования.

Печатание текста отчета, а также другой текстовой информации предполагается осуществить в редакторе MS Word.

Глава 6. Социальная ответственность.

База производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования расположена в черте г. Томска. При проведении исследований работы будут проводиться на промышленной площадке предприятия и в городской черте, где существует множество факторов, представляющих как потенциальную, так и непосредственную опасность.

Климат района резко-континентальный с теплым коротким летом и суровой зимой, характеризуется избыточным увлажнением, недостаточной теплообеспеченностью и слабой испаряемостью. База производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования располагается на первой надпойменной террасе р. Томи, на равнинной поверхности со слабым уклоном к реке.

Проект геоэкологического мониторинга рассчитывается на 5 лет. В данном проекте запланированы работы на открытом пространстве (полевые работы) и работы в помещении (камеральные и лабораторные работы).

6.1 Производственная безопасность

Работа в полевых условиях и 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.

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

Производственные факторы, приводящие к травме и другому резкому ухудшению здоровья, классифицируются как опасные, а приводящие к заболеванию организма или снижению работоспособности – вредные [21].

Опасные и вредные факторы подразделяются на следующие группы: физические, химические, психофизиологические и биологические.

Каждый вид запроектированных геоэкологических работ характеризуется своим набором вредных и опасных факторов (табл. 5) [21].

Таблица 5 - «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
Полевой	Опробование компонентов природной среды;	1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе. 2. Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми. 3. Повышенный уровень шума. 4. Тяжесть и напряженность физического труда.	1. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов. 2. Пожаровзрывоопасность. 3. Выброс вредных веществ (нефтепродукты, оксиды азота серы, углерода, сажа, бенз(а)пирен).	ГОСТ 12.1.003-83 [12] ГОСТ 12.1.004-91 [13] ГОСТ 12.1.1005-88 [14] СНиП П-12-77 [15] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [16]
1	2	3	4	5
Лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	1. Подготовка проб; 2. Проведение лабораторных анализов 1. Обработка результатов исследований, в том числе ЭВМ; 2. Составление отчета.	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении. 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны. 3. Повышенный уровень шума. 4. Повышенная запыленность.	1. Электрический ток; 2. Пожаровзрывоопасность. 3. Повреждение химическими реактивами.	ГОСТ 12.1.005-88 [14] ГОСТ 12.1.006-84 [17] ГОСТ 12.1.019.-79 [18] ГОСТ 12.1.038-82 [19] СанПин 2.2.4.548-96 [20] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [16]

Окончание таблицы 5

Полевые работы

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 и солнечную радиацию. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность в полевых условиях.

Отклонение показателей климата на открытом воздухе оказывает значительное влияние на протекание жизненных процессов в организме человека, и являются 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.

Температура тела поддерживается постоянной благодаря терморегуляции организма. При повышении температуры воздуха и высокой влажности (более 30 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 плюс 30 °С, движение воздуха слабое, у человека наступает тепловой перегрев организма, приводящий к солнечному удару. При высокой температуре воздуха (плюс 30 °С) у человека усиливается потоотделение, которое приводит к судорожной болезни вследствие нарушения водно-солевого баланса.

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 минус 30 °С, 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.

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 рабо-

тать в головных уборах и обязательно нужно иметь при себе индивидуальную фляжку с питьевой водой. Необходимо также иметь при себе полевую аптечку с необходимыми для этих случаев медикаментами.

Профилактика охлаждения и переохлаждения при проведении полевых работ в зимнее время года предусматривает следующие меры: обеспечение работников теплой спецодеждой, сокращение продолжительности рабочей смены, прекращение работ в зависимости от погодных условий. Если температура воздуха ниже минус 35 °С, то работы стоит отложить до некоторого потепления (табл. 6)

Таблица 6 - Об организации работ в холодное время года на открытом воздухе и в закрытых не обогреваемых помещениях на территории Томской области (II и III климатический пояс)
(Постановление от 16.12.2002 г. №370)

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха °С
При безветренной погоде	-40
Не более 5,0	-35
5,1-10,0	-25
10,0-15	-15
15,1-20,0	-5
Более 20,0	0

Окончание таблицы 6

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Наиболее опасными являются укусы зараженного клеща. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенесших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц, шеи, рук.

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

Начальникам отрядов необходимо следить за наличием у работающего персонала справок о прививках и своевременно выполненной вакцинации.

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

а). Репелленты – препараты отпугивающие клещей. Данные средства наносятся на одежду и на открытые участки тела, при этом достигается защита от нападения кровососущих насекомых – комаров, мошек, слепней, мышей.

б). Акарициды – препараты, препараты вызывающие гибель клещей. Акарицидные средства содержат в своем составе перетроиды и используются только для обработки верхней одежды. Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток.

3. Повышенный уровень шума в полевых условиях

Источниками шума в полевых условиях являются звуки, вызванные производственной деятельностью объектов и проезжающим железнодорожным и автомобильным транспортом [11].

Действие шума на человека определяется влиянием на слуховой анализатор. Длительное действие шума >85 дБа приводит к постоянному повышению порогов шума, к развитию профессиональной болезни (тугоухость, глухота), также вызывает снижение остроты слуха, нарушение артериального давления, снижение быстроты реакции, внимания, снижение производительности труда, ослабление памяти, остроты зрения, чувствительности к предупредительным сигналам.

К методам борьбы с шумом в полевых условиях можно отнести средства индивидуальной защиты.

4. Тяжесть и напряженность физического труда

Труд в полевых условиях всегда связан с физическими нагрузками. Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную), обеспечивающие его деятельность. Физическая тяжесть труда – нагрузка на организм, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат, с учетом вида нагрузки (статистическая или динамическая) и нагружаемых мышц.

Если максимальная масса поднимаемых вручную грузов не превышает 5 кг для женщин и 15 кг для мужчин, работа характеризуется как легкая; 5-10 кг для женщин и 15-30 кг для мужчин – средней тяжести; свыше 10 кг для женщин и 30 кг для мужчин – тяжелая [16].

Лабораторно-аналитические и камеральные работы

1. Отклонение показателей микроклимата в помещении

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

Климатические параметры в помещениях в значительной степени влияют на функциональную деятельность человека, его самочувствие, здоровье, а также на надежность работы вычислительной техники. Отклонение микроклимата в помещениях оказывает очень заметное воздействие на организм человека, ухудшается работоспособность, замедляется мыслительная деятельность, рассеивается внимание, к тому же это приводит к различным заболеваниям, как к простудным, так и к сердечно-сосудистым.

Все параметры микроклимата нормируются, устанавливаются оптимальные и допустимые нормы температуры влажности и скорости движения воздуха с учетом избытков тепла, времени года и тяжести выполняемой работы.

Нормы производственного микроклимата в помещении установлены системой стандартов, норм и правил безопасности труда [4, 10]. Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями.

В помещениях согласно СанПин 2.2.2.548-96 [20] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (табл. 7).

Таблица 7 - Оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia	22-24	40-60	0,1
	Iб	21-23		0,1
Теплый	Ia	23-25	40-60	0,1
	Iб	22-24		0,2

Окончание таблицы 7

При выполнении лабораторно-аналитических и камеральных работ выделяют две категории работ, разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма в ккал/ч (Вт):

Ia – работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (интенсивность энергозатрат до 120 ккал/час);

Іб – работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (интенсивность энергозатрат от 121 до 150 ккал/час).

Для поддержания оптимальных микроклиматических условий в помещении в летний период необходимо своевременно, не реже одного раза в сутки, проветривать помещение, проводить влажную уборку. При проведении камеральных работ на компьютере с монитора вытирать пыль.

В зимний период, когда окна закрыты и нет естественной вентиляции, необходимы другие мероприятия по проветриванию в рабочей зоне (вентиляторы, кондиционеры). В зимнее время помещение лаборатория должно отапливаться.

Вычислительная 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 (табл. 8).

Таблица 8 - Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры

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

Окончание таблицы 8

Объем помещений, в которых помещены работники вычислительных центров, не должны быть меньше $19,5 \text{ м}^3/\text{чел}$ с учетом максимального числа одновременно работающих в смену. Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где установлены компьютеры приведены в табл. 9.

Таблица 9 - Нормы подачи воздуха в помещения, где расположены компьютеры [14].

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м^3 -на одного человека в час
Объем до 20 м^3 на человека	Не менее 30
$20\text{-}40 \text{ м}^3$ на человека	Не менее 20
Более 40 м^3 на человека	Естественная вентиляция
Помещение без окон и световых фонарей	Не менее 60

Окончание таблицы 9

Для подачи в помещение воздуха используются системы механической вентиляции и кондиционирования, а также естественная вентиляция.

Расчет воздухообмена в общественном помещении:

Потребный воздухообмен определяется по формуле: $L=(G*1000)/(x_n - x_b)$, м³/ч

где L , м³/ч – потребный воздухообмен; G , г/ч – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения; x_b , мг/м³ – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [14]; x_n , мг/м³ – максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.1338- 03) [15].

Количество CO₂ выделяемого 1 человеком равно $g=23$ л/ч. Предельно-допустимая концентрация CO₂ 1,25 л/ч. Тогда $x_b=1,25$ л/м³ содержание CO₂ в наружном воздухе для малых городов $x_n = 0,4$ л/м³. Определяем потребный воздухообмен $L = 92/(1,25-0,4)=108$ м³/ч.

2. Повышенная запыленность

При камеральной обработке полученных данных источником возникновения пыли может являться ее проникновение в помещение через открытые форточки, окна, двери.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 запыленность в зале не должна превышать 0,5 мг/м³ [14]. Мероприятия по борьбе с запыленностью являются регулярные влажные уборки.

3. Повышенный уровень шума на рабочем месте.

Источниками шума в лаборатории являются громкие звуки, вызванные в результате производственной деятельности на приборах, работой с такими установками как истератели, резак, установками кондиционирования воздуха, преобразователями напряжения, работающими осветительными приборами дневного света, а также проникает из вне (проезжающий транспорт).

Нормируемые параметры шума на рабочих местах определены ГОСТ 12.1.003-83 [12] и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [16]. В соответствии с этими нормативными документами установлен допустимый уровень шума, равный 85 дБА.

Норма звукового давления в помещениях для персонала, осуществляющего эксплуатацию ЭВМ равно 50 дБ [16].

В результате исследований, установлено, что шум и вибрация ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Шум затрудняет разборчивость речи, вызывает снижение работоспособности, повышает утомляемость, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека.

К методам борьбы с шумом отнести снижение шума в источнике (применение звуко-изолирующих средств); снижения шума на пути распространения звука; средства индивидуальной защиты (наушники).

4. 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 – не-удовлетворительное количество или качество, которого не только утомляет зрение, но и вы-зывает 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, должно удовле-творять вопросам экономичности, надежности и безопасности.

С улучшением освещения улучшается работоспособность, качество работы, снижает-ся утомляемость, вероятность ошибочных действий, травматизма, аварийности.

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами [12] в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, кон-траста объекта с фоном.

В дневное время производственные помещения следует освещать естественным светом. Ес-тественное освещение зависит от времени года, времени суток, облачности, интерьера по-мещения. Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна. Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного освещения (КЕО) не ниже 0,1%, $КЕО = E/E_0 \cdot 100\%$, где E – освещение на рабочем месте, E_0 –освещение на улице при среднем состоянии облачности, пределы КЕО 0,1-0,2% [12].

В зимний период вследствие укороченного светового дня и недостаточного естест-венного освещения необходимо использовать искусственное освещение, которое обеспечи-вается на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливают верхней час-ти помещения, что позволяет отключать их последовательно в зависимости от естественного освещения. Применяются во всех основных и вспомогательных помещениях производствен-ных зданий при работе в темное время суток и днем при недостаточном естественном осве-щении.

Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополни-тельного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на ору-

дие и предметы труда. Освещенность на поверхности пола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500лк [12]. Местное освещение не должно давать блики. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света, установленным в верхней части помещения.

В лабораториях при работе с экраном дисплея и в сочетании с работой над документами рекомендуется освещенность 400 лк при общем освещении.

Нормы естественного и искусственного освещения представлены в табл.10.

Таблица 10 - Нормы естественного и искусственного освещения [12]

Наименование помещений	Характеристика зрительной работы	Размер объекта различения, мм	Нормы КЕО, %	Искусственная освещенность, лк	Тип светильника
Химическая лаборатория	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	500	ЛДЦ
Офис	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	500	ЛДЦ

Окончание таблицы 10

Освещенность в норму достигается мытьем окон, побелкой стен, подстриганием веток деревьев, которые закрывают доступ естественного света в окна, правильным расчетом освещенности и выбором осветительных приборов.

5. Утечка токсичных и вредных веществ в атмосферу.

Работа с реактивами – неотъемлемая часть реализации проекта геоэкологического мониторинга.

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

Ниже приведены предельно допустимые концентрации наиболее часто используемых (или образующихся в результате химических превращений) вредных веществ в воздухе рабочей зоны лаборатории (согласно ГОСТ 12.1.005-88 [12]): сероводород – 10 мг/м³, оксид углерода – 20 мг/м³, аммиак – 20 мг/м³, азотная кислота – 2 мг/м³, серная кислота – 1 мг/м³, хлорид калия – 5 мг/м³, сульфат натрия – 10 мг/м³.

Расчет воздухообмена в лаборатории:

Основные вещества, образующиеся в рабочей зоне лаборатории представлены в табл. 11.

Таблица 11 - Основные вещества рабочей зоны лаборатории.

Наименование вещества		ПДК _{р.з.} мг/м ³ ГОСТ 12.1.005-88	ПДК _{н.п.} мг/м ³ ГН 2.1.6.1338-03	Класс опасности	G, г/ч
1	Сероводород	10	0,008	3	5,4
2	Оксид углерода	20	5	4	1,6
3	аммиак	20	0,2	4	10
4	Азотная кислота	2	0,4	2	5
5	Серная кислота	1	0,3	2	0,5
6	Хлорид калия	5	0,3	4	1,1
7	Сульфат натрия	10	0,3	3	4

Окончание таблицы 11

Потребный воздухообмен определяется по формуле: $L=(G*1000)/(x-0,3* x_v)$,
где L, м³/ч – потребный воздухообмен; G, г/ч – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения; x_v , мг/м³ – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения; x_n , мг/м³ – максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест.

Расчеты потребного воздухообмена:

$$L(\text{сероводород})=(5,4*1000)/(10-0,3*10)=771,43 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L(\text{Оксид углерода})=(1,6*1000)/(20-0,3*20)=114,29 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L(\text{аммиак})=(10*1000)/(20-0,3*20)=714,29 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L(\text{азотная кислота})=(5*1000)/(2-0,3*2)=3571,43 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L(\text{серная кислота})=(0,5*1000)/(1 -0,3*1)=714,29 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L(\text{хлорид калия})=(1,1*1000)/(5-0,3*5)=314,29 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L(\text{сульфат натрия})=(4*1000)/(10-0,3*10)=571,43 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Итак, из полученных данных значение потребного воздухообмена берем по азотной кислоте – 3571,43 м³/ч.

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

Полевые работы

Механические повреждения при пересечении местности.

При проведении геоэкологических исследований в полевых условиях возможность получения механических повреждений многократно возрастает. Повреждения могут быть разной тяжести, требующие первой помощи, либо дальнейшей госпитализации. Например, переломы рук и ног, различные растяжения, порезы и т.д. Для их предотвращения необходимо соблюдать технику безопасности и индивидуальную безопасность жизнедеятельности.

Геоэкологические работы будут проводиться в черте г. Томска и при их проведении неоднократно придется передвигаться по железным и автомобильным дорогам, поэтому необходимо соблюдать правила дорожного движения.

Лабораторно-аналитические и камеральные работы

1. Электрический ток.

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

Проходя через организм человека электрический ток оказывает:

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

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

Поражение электрическим током или электрической дугой может произойти в случае, если произошло прикосновение к токоведущим частям установки или ошибочным

действием выполнения работ или прикосновение 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 тока;
- Частоты электрического тока;
- Пути тока через тело человека;
- Продолжительность воздействия электрического тока или электромагнитного поля на организм человека;
- Условий внешней среды;

Опасным напряжением для человека является 42 В, а опасным током – 0,01А [13].

К работе с электроустановками должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе с присвоением соответствующей квалификационной группы по технике безопасности и не имеющие медицинских противопоказаний [18].

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. Все гибкие питающие кабели должны иметь исправную 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 [13].

Защита от электрического тока подразделяется:

1. Защита от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция проводов, ограждения, блокировка, пониженные напряжения, электрозащитные средства, сигнализация знаки безопасности и плакаты);

2. Защиты от поражения электрическим током на электроустановке (защитное заземление, защитное зануление, защитное отключение, молниезащита).

2. Повреждение химическими реактивами

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

Ожоги могут быть вызваны действием на кожу и слизистые оболочки (губы, рот, дыхательные пути, глаза) кислот, щелочей, различных растворов и других веществ. Различают 3 степени поражения: первая степень – отек, эритема; вторая степень – пузыри; третья – некроз, язва, рубец. Степень поражения зависит от концентрации агента и может быть связана с неправильными действиями при их удалении с кожи.

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. Вливание воды в кислоты запрещается, т.к. в результате этого может произойти интенсивное разогревание и разбрызгивание кислоты. Термические ожоги, как правило, являются следствием пожаров, а также нарушений правил безопасности использования самовоспламеняющихся веществ.

При выполнении анализов в большинстве лабораторий воздух загрязняется вредными для здоровья человека парами, пылью, газами. Это обосновывается тем, что работы производятся со многими химическими реактивами и веществами. Это относится к химико-аналитической лаборатории, где выделение вредных веществ связаны с такими процессами, как обугливание фильтров, выпаривание растворов и т.д. Возможны утечки и при неправильном хранении этих веществ. Поступление ядов через органы дыхания является основным и наиболее опасным путем.

Для предотвращения отравления организма человека вредными веществами все лабораторные работы должны производиться в вытяжных шкафах при включенной вентиляции. Скорость движения воздуха в вытяжном шкафу должна обеспечивать полное удаление вредных веществ. Хранение таких веществ должно исключать возможность их утечки. При необходимости в работе с такими веществами рабочий персонал должен пользоваться средствами защиты (противогаз, респиратор).

В воздухе производственных помещений концентрация вредных веществ не должна превышать 30% их ПДК [14].

Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать следующие общие правила:

- Применять кислотоустойчивую одежду, резиновые перчатки и сапоги, предохранительные очки для защиты глаз и тела людей от ожогов кислотами, щелочами и другими химическими реактивами;
- Избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки рта, глаза, кожу, одежду;
- Не принимать пищу, питье;
- Не курить и не пользоваться открытым огнем;
- Обращать внимание на герметичность упаковки реактивов, а также наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;
- Избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;
- При отборе растворов пипетками пользоваться закрепленным в штативе шприцем с соединительной трубкой (не втягивать растворы в пипетку ртом);
- Добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;
- Хранить химические реактивы в специально предназначенной посуде;
- При работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук.

6.2. Экологическая безопасность

На любую территорию и геологическую среду всегда оказывают воздействие объекты строительства. Это выражается в отчуждении земель для размещения объекта, изменяется рельеф для выполнения строительных работ, увеличивается нагрузка на грунты оснований от веса различных сооружений и т.п.

Территория БПТОиКО расположена в промышленной зоне северной части г. Томска, в районе грузового речпорта. Ближайшая жилая зона находится на расстоянии 7 км. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух сосредоточены на трех промплощадках.

Для охраны земель при строительстве объектов различного назначения проектные решения должны обеспечивать:

- сохранность особо охраняемых природных территорий и ценных объектов окружающей среды при выборе участка строительства;
- снижение землеемкости проектируемого объекта за счет повышения этажности и более компактного размещения зданий, сооружений, агрегатов и установок;
- предупреждение территориального разобщения земель, образования локализованных участков и нарушения межхозяйственных и внутрихозяйственных связей других землепользователей;
- максимальное снижение размеров и интенсивности выбросов (сбросов) загрязняющих веществ на территорию объекта и прилегающие земли;
- рациональное использование земель при складировании промышленных отходов, размещении свалок и полигонов для хранения твердых бытовых отходов;
- своевременную рекультивацию земель, нарушенных при строительстве и эксплуатации объекта;
- снятие и использование почвенного слоя для рекультивации нарушенных земель или землевания малопродуктивных сельхозугодий.

6.2.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.

На базе производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования (БПТОиКО) в 2012 году была проведена инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Количество источников выбросов – 24 (из них 7 неорганизованных).

Загрязнение воздушного бассейна происходит в результате поступления в него:

- продуктов сгорания топлива;
- выбросов газообразных и взвешенных веществ от различных производств промышленных объектов;
- выхлопных газов автомобильного, авиационного, водного и железнодорожного транспорта;
- испарений из емкостей для хранения химических веществ и топлива;
- газообразных выделений свалок и полигонов захоронения промышленных отходов;
- пыли с поверхности карьеров, отвалов, хвосто- и шламохранилищ, терриконов, из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов, топлива, зерна и т.п.

К мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу относятся: планировочные, технологические и специальные мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций.

Планировочные мероприятия:

- расположение предприятия и жилых массивов с учетом господствующих направлений ветра;
- размещение объектов и предприятия на площадке таким образом, чтобы исключалось попадание дымовых факелов на селитебную зону;
- рациональное расположение заслона между жилым районом и предприятием в виде горной гряды, леса и т.д.;
- устройство санитарно-защитной зоны.

Технологические мероприятия включают:

- кооперацию проектируемого объекта с другими предприятиями с целью уменьшения количества «грязных производств» на предприятии;
- использование более прогрессивной технологии по сравнению с применяющейся на других предприятиях для получения той же продукции;
- увеличение единичной мощности агрегатов при одинаковой суммарной производительности;
- применение в производстве более «чистого» вида топлива;
- применение рециркуляции дымовых газов;
- внедрение наиболее совершенной структуры газового баланса предприятия, обеспечивающей оптимизацию распределения топлива между технологическими агрегатами с целью уменьшения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сгорания и т.п.

К специальным мероприятиям, направленным на сокращение объемов и токсичности выбросов объекта и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ, относятся:

- сокращение неорганизованных выбросов;
- очистка и обезвреживание вредных веществ из отходящих газов;
- улучшение условий рассеивания выбросов.

6.2.2. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения.

К загрязнению гидрографической сети и территории района его размещения приводит, любой строящийся объект в процессе строительства, а затем эксплуатации потребляющий определенное количество чистой воды, а также сбрасывающий очищенные, условно чистые или неочищенные сточные воды в окружающую среду.

Возможными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются:

- неочищенные или недостаточно очищенные производственные и бытовые сточные воды;
- поверхностный сток с селитебных территорий и промплощадок;
- загрязненные дренажные воды;
- фильтрационные утечки вредных веществ из емкостей, трубопроводов и других сооружений;
- аварийные сбросы и проливы сточных вод на сооружениях промышленных объектах;
- осадки, выпадающие на поверхность водных объектов и содержащие пыль и загрязняющие вещества от промышленных выбросов;
- места хранения продукции и отходов производства;
- транспортные магистрали;
- свалки коммунальных и бытовых отходов.

К мероприятиям по предупреждению истощения подземных вод относят:

- учет использования подземных вод на проектируемом объекте;
- запрещение (за исключением особо оговоренных случаев) использования подземных вод для нужд технического водоснабжения промышленных объектов;
- строгое соблюдение установленных лимитов на воду;
- принятие мер по сокращению водоотбора, а также переоценка запасов воды там, где практикой эксплуатации подземных вод не подтвердились их утвержденные запасы;
- отказ от размещения водоемких производств в районах с недостаточной обеспеченностью водой;
- проведение гидрогеологического контроля за предотвращением истощения эксплуатационных запасов подземных вод;
- тампонаж бездействующих водозаборных скважин.

К мероприятиям по предотвращению загрязнения подземных вод относят:

- запрещение сброса сточных вод и жидких отходов производства в поглощающие горизонты, имеющие гидравлическую связь с горизонтами, используемыми для водоснабжения;
- тщательное выполнение работ при строительстве водонесущих коммуникаций предприятия;
- отвод загрязненного поверхностного стока с территории промплощадки в специальные накопители или очистные сооружения;

- устройство защитной гидроизоляции сооружений, являющихся потенциальными источниками загрязнения подземных вод;
- устройство пристенных или пластовых дренажей при строительстве зданий и сооружений проектируемого объекта с отводом дренажных вод в гидрографическую сеть или на очистные сооружения;
- складирование сырья, полуфабрикатов и отходов на специальных площадках, оборудованных противифльтрационными экранами;
- организацию зон санитарной охраны на территории, являющейся источником питания подземных вод;
- организацию регулярных режимных наблюдений за условиями залегания, уровнем и качеством подземных вод на участках существующего и потенциального загрязнения, связанного со строительством проектируемого объекта.

6.2.3 Охрана окружающей среды при складировании отходов промышленного производства.

При эксплуатации промышленных объектов особую актуальность приобретают вопросы удаления и складирования, а в дальнейшем утилизации и захоронения отходов производства. Промышленные отходы требуют для складирования не только значительных площадей (устройство полигонов), но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями атмосферу, территорию, поверхностные и подземные воды. Особенно сильным негативным воздействием обладают отходы предприятий химической, добывающей, топливной и металлургических отраслей промышленности.

Складирование промышленных отходов следует осуществлять на площадках, исключаящих загрязнение окружающей среды и расположенных с подветренной стороны (в соответствии с розой ветров) по отношению к жилым территориям и населенным пунктам.

Поверхностный сток с вышерасположенной территории следует отводить от площадки складирования при помощи нагорных канав в гидрографическую сеть. При неблагоприятных гидрогеологических условиях участка необходимо предусматривать противифльтрационные мероприятия и отвод загрязненного поверхностного стока с площадки складирования на очистные сооружения.

Отходы промышленного производства подразделяют на токсичные и нетоксичные. Наибольшую опасность для состояния окружающей среды представляют токсичные промышленные отходы.

Критерии отнесения опасных отходов классу опасности для окружающей природной среды (ОПС) предназначены для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, в процессе деятельности которых образуются опасные отходы для ОПС и которые обязаны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности для ОПС.

Класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на ОПС при непосредственном или опосредованном воздействии опасного отхода на нее в соответствии с критериями представленными в табл. 12.

Таблица 12 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия

№ пп	Степень вредного отхода воздействия опасных отходов на ОПС	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС	Класс опасности
1.	Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	I класс Чрезвычайно опасные
2.	Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II Высоко опасные
3.	Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	III Умеренно опасные
4.	Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3 лет	IV малоопасные
5.	Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	V Практически неопасные

Окончание таблицы 12

6.2.4 Охрана растительного и животного мира.

Строительство и эксплуатация объекта всегда приводит к нарушению условий развития растительного и животного мира, вырубке лесов и кустарников, деградации болот, изменению гидрологического режима водных объектов, ухудшению путей миграции животных, уменьшению размеров популяций, а то и просто вымиранию отдельных видов животных.

Основными факторами воздействия проектируемых объектов на растительный и животный мир являются:

1. Отчуждение территории под строительство;
2. Прокладка дорог и линий коммуникаций;
3. Загрязнение компонентов среды взвешенными, химическими, радиоактивными веществами, аэрозолями и т.п.;
4. Вырубка леса и изменение характера землепользования на территории строительства и прилегающих землях;
5. Осушение болот или подтопление территории;
6. Изменение гидрологического режима водных объектов, расположенных в зоне влияния проектируемого объекта;
7. Изменение рельефа и параметров поверхностного стока;

Шумовые, вибрационные, световые и электромагнитные виды воздействий при строительстве и эксплуатации объекта.

При разработке проектной документации должен быть определен комплекс природоохранных мероприятий, обеспечивающих компенсацию потерь от вырубки лесов, кустарников, трансформации лугов и пастбищ, а также потерь от деградации растительного и животного мира.

В качестве таких мероприятий для охраны растительного мира применяют размещение объектов строительства с учетом требований по охране среды и уникальных растительных сообществ, лесопосадки на нарушенных и неудобных землях, рекультивацию земель, землевание малопродуктивных угодий с последующей передачей их для лесохозяйственных нужд, организацию заповедников и заказников в районах распространения редких и реликтовых видов растительности, занесенных в Красную книгу.

Для охраны животного мира в качестве таких мероприятий применяют восстановление лесов с характеристиками, пригодными для обитания определенных видов животных, улучшение условий обитания, размножения и кормовой базы, устройство искусственных путей миграции для животных через линейные сооружения (транспортные магистрали, трубопроводы, каналы и другие сооружения), организацию заповедников и заказников.

6.2.5 Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления.

Образование, сбор, накопление, хранение и первичная обработка отходов является неотъемлемой составной частью технологических процессов, в ходе которых они образуются и должны быть отражены в технологических регламентах и другой нормативно технической документации. В соответствии с ГОСТ 30772-2001 отходы - это остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью.

Отходы производства - это остатки сырья, материалов, веществ, изделий, предметов, образовавшиеся в процессе производства продукции, выполнения работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

Отходы производства и потребления требуют для складирования не только значительных площадей, но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями атмосферу, территорию, поверхностные и подземные воды. В связи с этим, деятельность природопользователя должна быть направлена на сокращение объемов (массы) образования отходов, внедрение малоотходных технологий, преобразование отходов во вторичное сырье или получение из них какой-либо продукции, сведение к минимуму образования отходов, не подлежащих дальнейшей переработке, и захоронение их в соответствии с действующим законодательством.

В соответствии со статьей 11 федерального закона «Об отходах производства и потребления» индивидуальные предприниматели и юридические лица при эксплуатации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, связанных с обращением с отходами, обязаны:

- 1) соблюдать экологические требования, установленные законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды;
- 2) разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования;
- 3) внедрять малоотходные технологии на основе научно-технических достижений;
- 4) проводить инвентаризацию отходов и объектов их размещения;
- 5) проводить мониторинг состояния окружающей природной среды на территориях объектов размещения отходов;
- 6) предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами;

- 7) соблюдать требования предупреждения аварий, связанных с обращением с отходами, и принимать неотложные меры по их ликвидации.

В случае возникновения или угрозы аварий, связанных с обращением с отходами, которые наносят или могут нанести ущерб окружающей природной среде, здоровью или имуществу физических и юридических лиц, немедленно информировать об этом специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления.

6.2.6 Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемого объекта

Основное направление производственной деятельности Базы производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования, является накопление и хранение материалов и оборудования, используемых для эксплуатации и ремонта объектов магистральных нефтепроводов Центральной Сибири, а также для выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

Основные технологические процессы, вызывающие загрязнение окружающей среды:

- производственная и социальная инфраструктура – вспомогательные и обслуживающие производства;
- эксплуатационные (мытьё пола, оборудования, отработанная вода системы охлаждения);
- технические (обмыв поднимаемых труб);
- природные (загрязнения в результате таяния снега и ливней).

Техногенная нагрузка на территорию БПТОиКО проявляется в следующих видах воздействия:

- механическое (уплотнение и планировка рельефа) – в результате деятельности автотранспорта, строительства зданий и сооружений;
- гидродинамическое (повышение и снижение напора) промышленных стоков;
- термическое (нагревание) от котельной;
- химическое (загрязнение тяжелыми металлами, углеводородами и др.);
- биологическое (бактериологическое загрязнение).

6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной ЧС на объекте, определенной территории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, хозяйственной деятельности и окружающей среде.

В зоне влияния БПТОиКО, где предполагаются геоэкологические работы, могут произойти следующие чрезвычайные ситуации:

- аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ;
- транспортные аварии;
- пожары и взрывы;
- внезапное обрушение зданий.

Одними из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС являются пожар или взрыв на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

6.3.1. Пожарная и взрывная безопасность на объектах нефтебазы

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

Объекты БПТОиКО отличаются высокой пожаровзрывоопасностью.

При выбросе в атмосферу нефтепродуктов и их быстром испарении возможны взрывы и пожары, интенсивность которых определяется свойствами веществ, условиями хранения и массой выброса.

Согласно статистике, основными факторами воспламенения паров углеводородов являются ремонтные работы и другие источники, приводящие к образованию искр или открытого пламени. Источники инициирования взрывоопасных смесей на объектах хранения нефтепродуктов приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Источники инициирования взрывоопасных смесей [14].

Источники	Распределение, %
Источники загрязнения при подготовке и проведении ремонтных работ	23,5
Атмосферное электричество	9,2
Статистическое электричество	9,7
Неисправность электрооборудования	11,7
Другие источники	45,9

Окончание таблицы 13

При пожаре возрастает угроза жизни персонала от токсичности продуктов горения, а также термического воздействия пожара. Опасность загрязнения природной среды связана, в основном, с загрязнением атмосферы продуктами горения нефти. При разливе нефти за пределы обвалования опасность загрязнения окружающей среды и угроза населению увеличивается.

При взрыве паров углеводородов, сопровождающийся горением нефти, воздействие на окружающую среду и население имеет форму ударного воздействия, возникшего в результате взрыва.

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 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 сигналы устройства к ним, устанавливаемые во взрывоопасных зонах, должны быть во взрывозащищенном исполнении и иметь уровень взрывозащиты, отвечающий требованиям ПУЭ.

Помещение или пространство в помещении либо вокруг наружной установки, в котором имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси, является взрывоопасной зоной.

На БПТОиКО выделены следующие взрывоопасные зоны [14]:

Зоны класса В-I располагаются в помещениях, где выделяются горючие газы или пары легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) в таком количестве, что могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальном режиме работы.

Пожароопасной зоной называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

Зона класса П-III расположенные вне помещений, зоны в которых обращаются горючие жидкости.

При эксплуатации базы необходимо соблюдать требования пожарной безопасности. Обвалования вокруг резервуаров, а также переезды через них должны находиться в исправном состоянии, площадки внутри обвалования должны быть спланированы и засыпаны песком.

Запрещается:

1. Эксплуатация негерметичных оборудования и запорной арматуры;
2. Эксплуатация резервуаров, имеющих перекосы и трещины, а также неисправное оборудование, контрольно-измерительные приборы, подводящие продуктопроводы и стационарные противопожарные устройства;
3. Наличие деревьев и кустарников в коре обвалований;
4. Установка емкостей на горючее или трудногорючее основания;
5. Переполнение резервуаров и цистерн;
6. Отбор проб из резервуаров во время слива или налива нефтепродуктов;
7. Слив и налив нефтепродуктов во время грозы.
8. Отбор проб и замер уровня необходимо производить при помощи оборудования, исключая искрообразование.

Пожар может возникнуть в любых помещениях, зданиях, сооружениях и технологических 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.

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.

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.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается различными способами, например, флегматизацией паровоздушного пространства технологических аппаратов, устройством аварийного слива и др.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается применением не искрящего инструмента при работе СЛВЖ, применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания, устройством молниезащиты, поддержанием температуры нагрева поверхности оборудования ниже температуры самовоспламенения горючих веществ.

Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него. Противопожарная защита объекта направлена на обеспечение безопасности людей и материальных ценностей, ограничение распространения пожара, создание условий для его успешного тушения.

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

Организация мероприятия:

1. Нормирование численности людей на нефтебазе по условиям безопасности их при пожаре;
2. Разработка мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организации эвакуации людей;
3. Разработка мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих при пожаре по защите и эвакуации материальных ценностей;
4. Организация и обучение правилам пожарной безопасности;
5. Организация тренировок с персоналом действий при возникновении пожара.

Технические средства:

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

4. Применение устройств и средств противодымной защиты.
5. Для ограничения распространения пожара также предусмотрены организационные мероприятия и технические средства.

Организационные мероприятия:

1. Разработка мероприятий по действиям на случай возникновения пожара;
2. Организация пожарной охраны;
3. Организация обучения работников объекта действиям в случае возникновения пожара.

Технические средства:

1. Устройство противопожарных преград;
2. Устройство аварийного отключения, переключения;
3. Применение огнепреграждающих устройств;
4. Ограничение площади отсека (секции) в здании;
5. Применение средств связи и оповещения;
6. Применение огнезащитных составов и пропиток.

Организационные мероприятия и технические средства, используемые для создания условий тушения пожара:

1. Организационные мероприятия:
2. Организация пожарной охраны;
3. Разработка мероприятий по действиям обслуживающего персонала при возникновении пожара;
4. Применение средств наглядной агитации и знаков пожарной безопасности;
5. Обучение персонала правилам применения первичных средств пожаротушения.

Технические средства:

1. Применение средств пожаротушения и пожарной техники;
2. Применение автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
3. Устройство систем противопожарного водоснабжения;
4. Обеспечение базы первичными средствами пожаротушения.

Средства пожаротушения.

Для ликвидации процесса горения необходимо прекратить подачу в зону горения горючего вещества и окислителя или снизить их поступление до значений, при которых горение не произойдет. Это достигается охлаждением зоны горения ниже температуры самовоспламенения или понизить температуру горящего вещества ниже температуры воспламенения; разбавить реагирующие вещества негорючими веществами; изолировать горючие вещества от зоны горения.

В качестве огнетушащих веществ можно использовать: воду, пены, инертные газы, газоуглеводородные составы; порошковые составы; комбинированные составы.

Вода – наиболее распространенное и дешевое средство, но из-за ее электропроводности нельзя тушить электрооборудование, ее используют для тушения легких нефтепродуктов, только в распыленном виде, иначе нефтепродукты всплывают и продолжают гореть.

Для тушения бензина применяют распыленную воду в виде капельных струй, размером от 0,3 до 0,8 мм. Наилучший эффект для тушения ЛВЖ достигается мелко распыленными и туманообразными струями.

Пена (химическая и воздушно-механическая) используется для тушения ЛВЖ.

Химическая пена образуется в результате реакции между щелочью и кислотой в присутствии пенообразователя. Воздушно-механическая пена получается смешиванием воды, пенообразователя и воздуха.

Диоксид углерода применяют для тушения ЛВЖ. Для подачи CO_2 , применяют огнетушители стационарные установки.

Порошковые составы сбивают и ингибируют пламя. Наиболее распространены порошковые составы на основе бикарбоната и карбоната натрия и калия, аммонийных солей фосфорной кислоты, силикагеля.

Глава 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

7.1 Техничко-экономические показатели проектируемых работ по объекту

Проект геоэкологического мониторинга на территории БПТОиКО рассчитаны на 5 лет, с января 2020 по январь 2025 гг. Первые этапы работы – это составление геоэкологического задания, изучение материалов по ранее проведенным работам. Провести организационные работы.

Полевые работы и лабораторные исследования будут проводиться по мере поступления проб. В геоэкологическом задании указаны виды работ, которые необходимы для проведения детальных геоэкологических исследований. Виды, условия и объем работ представлены в табл. 14.

Таблица 14 - Виды и объем проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Атмогеохимическое исследование с отбором проб воздуха	штук	160	Проба отобрана на территории предприятия	Мультигазовые монитор, газовый аспиратор
3	Гидрогеохимическое исследование	штук	60	Отбор проб осуществляется на водоемах, расположенных около базы и водоемах (р. Томь)	ведро, полиэтиленовые канистры, стеклянные бутылки
4	Гидрогеологические исследования	штук	60	Отбор проб осуществляется на скважине, находящейся на территории предприятия	Полиэтиленовые канистры
7	Лабораторные исследования				Лабораторное оборудование
8	Камеральные работы: -полевые -окончательные			Ручная работа, компьютерная обработка материала	Компьютер

Окончание таблицы 14

Таблица 15 - Виды и объемы работ лабораторных исследований

№	Метод анализа	Количество Проб на 1 год	Внутренний контроль 3%	Внутренний контроль 5%	Всего проб на 1 год	Всего проб на 5 лет
1	Линейно-колориметрический метод	40	1	2	43	215
2	Флуориметрический	28	1	2	31	155
3	Хроматографический	28	1	2	31	155
4	Гравиметрический	12	1	1	14	70
5	Титриметрический	26	1	2	29	145
6	Потенциометрический	19	1	1	21	105

7	Фотометрический	24	1	2	27	135
8	Органолептический	12	1	1	14	70

Окончание таблицы 15

7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

На основании технического плана можно рассчитать затраты времени и труда (таблица 16). При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности и производства работ. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 в.2 «Геоэкологические работы». При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени производится по формуле: $N=Q \cdot N_{вр} \cdot K$, где N-затраты времени, Q-объем работ, $N_{вр}$ - норма времени из справочника сметных норм, выпуск 2, K - коэффициент за ненормализованные условия.

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Затраты времени по видам работ

№	Вид работ	Объем		Норма време- ни по ССН	Коэф- ты	Табл. по ССН, вып.2	Итого чел./ смена
		Ед. изм.	Кол- во.				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Атмогеохимическое исследование с отбором проб воздуха	штук	190	0,255	1	Пункт. 40, стр. 66	48.45
2	Гидрогеохимическое исследование	штук	24	0,21	1	Табл. 40, стр. 66 Пункт. 74, стр. 64	5,04
3	Лабораторные исследования	Выполняются подрядным способом					
4	Камеральные работы: -полевые -окончательные	штук	295	0,0041	1	Табл.54, стр. 90	1.2095
			295	0,0414		Табл. 61, стр. 100	12.213
Итого:		67,065					

Окончание таблицы 16

Таблица 17 - Расчет затрат времени на геоэкологические исследования с учетом отбора проб для контроля

№ п/п	Виды работ	Объем ра- бот(Q)		Нор- ма дли- тель- ности (Н)	Ко эф фи ци ент (К)	Нормативный до- кумент ССН, вып.2.	Итого чел./ Смена (N)
		Ед.из м.	Кол- во				
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	160+8	0,255	1	Пункт. 40, стр. 66	50,745
2	Гидрогеохимическое исследование	штук	60+3	0,21	1	Табл. 40, стр. 66 Пункт. 74, стр. 64	5,25
3	Лабораторные исследования	пункт исследования					
4	Камеральные работы: -полевые -окончательные	штук	231	0,004 1 0,041 4	1	Табл. 61, стр. 100	1.3338
Итого:							57,3288

Окончание таблицы 17

7.3. Нормы расхода материалов

В данной таблице (18) представлены необходимые материалы для проведения работ, соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы ССН выпуск 1 часть 3, рассчитан на 1 год.

Таблица 18 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Камеральные работы</i>				
Журналы регистрационные разные	шт	9	20	180
Книжка этикетная	шт	10	50	500
Карандаш простой	шт	3	8	24
Линейка чертежная	шт	2	15	30
Резинка ученическая	шт	2	10	20
Ручка шариковая	шт	15	8	120
Угольник чертежный	шт	1	15	15

Итого затрат (камеральные работы):				889
<i>Все полевые эколого-геохимические работы</i>				
<i>Гидрогеохимические работы</i>				
Бутылка стеклянная, объемом 1,5 л	шт.	29	6	174
<i>Инженерно-геологическое обследование территории</i>				
Блокнот малого размера	шт	2	10	20
Бумага калька	Рулон (40 м)	1	60	60
Карандаш простой	шт	6	3	18
Карандаши цветные	Коробка (24 цвета)	1	30	30
Клей канцелярский силикатный	флакон	1	20	20
Линейка чертежная ученическая	шт	2	15	30
Папка для бумаг	шт	2	2	4
Резинка ученическая	шт	2	10	20
Итого затрат (полевой период):				376
Итого:				1265

Окончание таблицы 18

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 19). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ (заказник Томский) на автомобильном транспорте УАЗ-452 с бензиновым двигателем

Таблица 19 – Расчет затрат на ГСМ

№	Наименование автотранспортного средства	Количество, км	Количество бензина, л	Стоимость 1л АИ-92, руб.
1	УАЗ-452 (бензин)	140	28	35
Итого:				980

Окончание таблицы 19

План-график геоэкологического мониторинга природных сред представлен в таблице 20. Отбор проб рассчитан на 1 год.

Таблица - 20 План-график отбора проб (в год)

Компонент	Сроки наблюдения (месяц, год)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Атмосферный воздух			+			+			+			+
Вода поверхностная				+		+			+			
Подземная вода	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы 20

7.4. Расчет оплаты труда

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

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете единого социального налога, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда составлен на 1 год и представлен в таблице 21.

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

Таблица 21 – Расчет оплаты труда

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц, руб	Районный коэффициент	Итого, руб
1	2	3	4	5	6
Основная з/п:					
1	Руководитель проекта	1	23000	1,3	29900

1.1	Геоэколог	1	16000	1,3	20800
1.2	Рабочий 2 категории	1	10000	1,3	13000
Всего за месяц:					63700
Итого за год:					764400
2	Дополнительная з/п (7.9%)				60387,6
	Итого: ФЗП (Фонд заработной платы)				824787,6
3	Страховые взносы (30%)				247436,28
	ФОТ (Фонд оплаты труда)				1072223,88
4	Материалы (3%)				24743,62
5	Амортизация (1.5%)				12371,81
6	Резерв (3%)				24743,63
Итого					1 134 082,94

Окончание таблицы 22

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

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

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1,5% от ФЗП. Амортизационные затраты включают расходы на использование следующего оборудования: машина (для транспортировки людей и оборудования). Резерв на непредвиденные работы и затраты колеблется от 3-6 %.

7.5 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 22. При расчете были использованы расценки на аналитические работы, выполняемые в отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ и некоторые другие.

Таблица 22 – Расчёт затрат на подрядные работы (1 год)

№	Метод анализа	Количество проб	Стоимость, руб.	Итого
1	Линейно-колориметрический метод	40	1100	44000
4	Флуориметрический	28	826	23128
5	Хроматографический	28	350	112000
6	Гравиметрический	12	180	2160
7	Титриметрический	26	190	4940
8	Потенциометрический	19	60	406800
11	Фотометрический	24	400	9600
12	Органолептический	12	30	360
Итого:		602988		

Окончание таблицы 22

7.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости проекта геоэкологического мониторинга 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.

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 23.

Таблица 23 – Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ.

№ п/п	Статьи затрат	Ед. изм.	Кол-во	Единичная расценка	Полная сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6
I Основные расходы					
Группа А					
1	Проектно-сметные работы	% ПР	100		1 134 082,94
2	Полевые работы:				
3	Организация полевых работ	%	1,5		17011,24
4	Ликвидация полевых работ	%	0,8		9072,66
5	Камеральные работы	%	30		340224,88
6	Лабораторные работы	%	15		170112,44
	Итого: полевые работы				536421,22
Итого основных расходов:					1670504,06
Группа Б					
1	Транспортировка грузов и персонала	км	140		980
Себестоимость проекта:					
<i>НР</i>	<i>II Накладные расходы</i>	%	15		250575,61
	<i>III Плановые накопления</i>	%	15		250575,61
	<i>V Подрядные работы</i>				1590185,2
	<i>VI Резерв</i>	%	3		50115,12
Всего по объекту:					3816304,35
НДС		%	18		686934,78
Всего по объекту с учетом НДС:					4503239,13

Заключение

Деятельность БПТОиКО непосредственно оказывает влияние на состояние окружающей среды. Основными источниками техногенного воздействия являются котельная и производственные площадки, в результате их функционирования в окружающую среду попадают различные загрязняющие вещества, оказывающие негативное влияние на состояние природной среды.

Проект геоэкологического мониторинга необходим для постоянного контроля и оценки степени воздействия деятельности БПТОиКО на компоненты природной среды.

В ходе работы было составлено геоэкологическое задание на выполнение работ, где рассмотрены основные оценочные параметры, геоэкологические задачи и основные методы их решения.

В результате проведенной работы рассмотрено воздействие деятельности БПТОиКО на состояние окружающей среды, выявлены основные источники загрязнения, компонентный состав загрязняющих веществ, определены компоненты природной среды для дальнейшего детального изучения.

По результату мониторинга будет проводиться разработка рекомендаций по природоохранным мероприятиям, направленных на улучшение экологической обстановки на данной территории.

Правильная количественная и качественная оценка негативных воздействий позволит отработать комплекс предупредительных мер по защите природной среды и минимизации экологического ущерба.

Вещества, поступающие в атмосферу, от деятельности БПТОиКО, не оказывают существенного влияния на окружающую среду, но требуют постоянного контроля.

Литература

1. СанПин 2.2.1./2.1.1.1200-03 Санитарно-защитная зона и классификация предприятий, сооружений и других объектов.
2. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
3. Экология Северного промышленного узла г. Томска: Проблемы и решения / Томский государственный университет; под ред. А. М. Адама.- Томск : Издательство ТГУ, 1994. – 260 .
4. Проект предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу нормативов БПТОиКО (База производственно-технического обслуживания и комплектации оборудования).
5. ГОСТ 17.1.5.05-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
6. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб
7. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализов.
8. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие / Е.Г. Язиков, А.Ю. Шатилов. – Томск: ТПУ, 2004. – 276 с.
11. ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация;
9. ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности.
10. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).
11. ГОСТ 12.1.005-88 (с изм. №1 от 2000 г.) ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01.01.89).
12. СНиП 2.07.01-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
13. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997
14. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
15. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
16. ГОСТ 17.2.6.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования.

17. СанПин 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
18. СНиП П-12-77. Защита от шума.
19. СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003
20. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
21. Справочник инженера пожарной охраны. М.: Инфра-Инженерная, 2005. – 678 с.
22. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
23. Электронный ресурс <http://www.admin.tomsk.ru/pgs/2dh>
24. Электронный ресурс <https://csib-tomsk.transneft.ru/about/history/>

Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга на территории Базы производственно - технического обслуживания и комплектации оборудованием (БПТОиКО)

