

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

---

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

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема работы
<b>Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Майского нефтяного месторождения (Томская область)</b>

УДК 55:502.4:622.276(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Гуров Рустам Казбекович		24.05.2016

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Юсупов Дмитрий Валерьевич	Канд. геол.- минерал. наук, доцент		07.06.2016

**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		24.05.2016

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Алексеев Николай Архипович			30.05.2016

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

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

Томск – 2016 г.

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) 020804 Геоэкология  
Кафедра геоэкологии и геохимии

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

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2600	Гурову Рустаму Казбековичу

Тема работы:

<b>Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Майского месторождения (Томская область)</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№1073/с от 11.02.2016г

Срок сдачи студентом выполненной работы:

30.05.2016г

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	
<i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Проект эксплуатации Майского нефтяного месторождения ООО «Норд Империял», материалы производственной практики

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Геоэкологическое задание Введение Глава 1. Характеристика района расположения объекта работ Глава 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований работ Глава 4. Методика и организация проектируемых работ Глава 5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ Глава 6. Социальная ответственность при проведении проектируемых работ Глава 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение Заключение</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Обзорная карта-схема расположения Майского нефтяного месторождения Карта-схема пунктов организации мониторинга Майского нефтяного месторождения</p>

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Романюк Вера Борисовна
Социальная ответственность	Алексеев Николай Архипович

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	29.02.2016
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Юсупов Дмитрий Валерьевич	Канд. геол.-минерал. наук, доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Гуров Рустам Казбекович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-2600	Гурову Рустаму Казбековичу

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

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</p>	<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</i></li> <li>– <i>опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</i></li> <li>– <i>негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)</i></li> <li>– <i>чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</i></li> </ul>
--	---

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><b>1. Производственная безопасность</b></p>	<p>1.1 <i>Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</i></li> <li>– <i>действие фактора на организм человека;</i></li> <li>– <i>приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</i></li> <li>– <i>предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</i></li> </ul> <p>1.2 <i>Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>механические опасности (источники, средства защиты);</i></li> <li>– <i>термические опасности (источники, средства защиты);</i></li> <li>– <i>электробезопасность;</i></li> <li>– <i>пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</i></li> </ul>
--	--

<b>2. Экологическая безопасность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</li> </ul>
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>
<b>Перечень расчетного или графического материала</b>	
<b>Расчетные задания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– расчёт общего равномерного освещения;</li> <li>– расчёт количеств, выбрасываемых загрязняющих веществ от дизельных установок</li> </ul>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Гуров Рустам Казбекович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3 – 2600	Гурову Рустаму Казбековичу

<b>Институт</b>	<b>Природных ресурсов</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Геоэкология</b>
Уровень образования	дипломированный специалист	специальность	020804 «Геоэкология»

<b>Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:</b>	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций в ходе инженерно-геологические изыскания. Справочник базовых цен на инженерно-геологические работы.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Свод видов и объемов работ на инженерно-геологические изыскания
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Расчет трудоемкости работ и сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Сформировать календарный план выполнения работ на инженерно-геологические изыскания
<b>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):</b>	
1. <i>Организационная структура управления организацией</i> 2. <i>Линейный календарный график выполнения работ</i>	

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
доцент	Романюк В.Б.	К.Э.Н		23.03.2016 г

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-2600	Гуров Рустам Казбекович		23.03.2016 г

Утверждаю  
Начальник департамента ПР и ОС  
Томской области  
\_\_\_\_\_ С.Я. Трапездников  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016

Наименование объекта – Майское нефтяное месторождение

ООО «Норд Империл».

Местонахождение объекта – Томская область, Каргасокский район.

### **Геоэкологическое задание**

на проведение геоэкологического мониторинга на территории деятельности Майского нефтяного месторождения.

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведения комплексного геоэкологического мониторинга на территории Майского нефтяного месторождения.

Целевое назначение работ: комплексная оценка и мониторинг состояния компонентов природной среды на территории Майского нефтяного месторождения.

Пространственные границы объекта: Каргасокский район Томской области. Работы будут проведены в пределах лицензионного участка.

Основные оценочные параметры:

#### **Атмосферный воздух:**

газовый состав– бенз(а)пирен, NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO , CO<sub>2</sub>, сероводород, бензол, толуол, ксилол, фенол, углеводороды по метану, углеводороды предельные C1-C5, C6

углеводороды предельные C6-C10, формальдегид, взвешанные частицы;

пылеаэрозоли – Cd, Hg, Pb, Zn, F, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, Mn, V, W, Fe.

### **Снеговой покров:**

Снеготалая вода: pH, Eh, нефтепродукты,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $NO^{2-}$ ,  $NO^{3-}$ ,  $NH^{4+}$ ,  $Cl^{-}$ ,  $PO^{42-}$ ,  $SO^{42-}$ ,  $K^{+}$ ,  $Na^{+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $HCO_3$ .

Твердый осадок снега: Cd, Hg, Pb, Zn, F, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, Mn, V, W, Fe.

**Поверхностные воды:** расход воды, скорость течения, жесткость, цветность, органолептические показатели: температура, прозрачность, запах, сухой остаток, мутность; pH, Eh, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, ХПК, БПК5,  $NO^{-2}$ ,  $NO^{3-}$ ,  $NH^{4+}$ , фосфаты, общее железо, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, в осадке: As, Hg, Pb, Zn, Ni, Cr, Cu, Mn, Mg, Cd, Al, Sr, Br.

**Донные отложения:** нефтепродукты, As, Cd, Hg, Pb, Zn, Mo, Co, Ni, Cu, Sb, B, Cr, V, W, Ba, Sr, Mn, Fe.

**Почвенный покров** – элементы 1 класса опасности: As, Cd, Hg, Pb, Zn; бенз(а)пирен; 2 класса опасности: Mo, Co, Ni, Cu, Sb, B, Cr; 3 класса опасности: V, W, Ba, Sr, Mn; Fe, радиоактивные элементы: U(поRa),  $Th_{232}$ ,  $K - 40$ ; МЭД; подвижные формы элементов: Pb, Zn, Cd, Ni, Cu, Fe Cr, Co, V, Hg; Eh и pH водной вытяжки почвы; нефтепродукты; сульфат-ион, хлорид-ион, нитрит-ион, нитрат-ион.

**Донные отложения** – нефтепродукты, As, Cd, Hg, Pb, Zn, Mo, Co, Ni, Cu, Sb, B, Cr, V, W, Ba, Sr, Mn, Fe.

**Растительность** – видовой состав, морфологические изменения облика растений; биохимический (As, Pb, Zn, Cd, Hg, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe).

Геоэкологические задачи:

- определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;
- оценить состояние компонентов природной среды;
- составить программу геоэкологического мониторинга;
- осуществить контроль над изменением состояния окружающей природной среды;
- дать прогноз изменений состояния компонентов природной среды;

- осуществить разработку рекомендаций по природоохранным мероприятиям по предотвращению опасных геоэкологических ситуаций.

#### Основные методы исследований:

- атмосферный воздух – атмогеохимический;
- снежный покров – атмогеохимический;
- почвенный покров – литогеохимический, геофизический;
- поверхностные воды – гидрогеохимический, гидрологический;
- донные отложения – гидrolитогеохимический;
- растительность – биохимический, биоиндикационный.

#### Последовательность решения инженерно-геологических исследований:

- проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ и его природно-климатическими условиями, проведение рекогносцировочных работ;
- обоснование необходимости организации мониторинга природных сред;
- выбор постов наблюдения за всеми природными средами;
- выбор методов исследования и периодичности отбора проб;
- отбор проб и пробоподготовка;
- лабораторно-аналитические исследования;
- обработка полученных данных и составление отчета.

#### Ожидаемые результаты:

- выявление источников загрязнения;
- оценка изменения состояния природной среды в динамике и сравнение с фоновыми и нормативными показателями;
- разработка природоохранных мероприятий, рекомендаций по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

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

Первый заместитель  
Председателя комитета

Согласовано:  
Начальник отдела лицензирования  
природных ресурсов

Начальник отдела мониторинга  
Геологической среды и водных объект

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 148 стр., 7 глав и 1 приложение, 30 табл., 8 рис, 73 источника.

Ключевые слова: геоэкологический мониторинг, Майское нефтяное месторождение, окружающая среда, источники загрязнения, атмосфера, снеговой покров, почва, растительность.

Объектом исследований являлись почвенный, снеговой покровы, атмосферный воздух и растительность на территории Майского месторождения.

Цель дипломной работы: изучение геоэкологических проблем и составление проекта комплексного мониторинга территории деятельности Майского нефтяного месторождения ООО «Норд Империл» (Томская область, Каргасокский район).

В ходе выполнения дипломного проекта были выявлены основные источники техногенного воздействия, выбраны среды для изучения, в соответствии с нормативно-методической документацией подобраны методы и составлена сводная таблица применяемых лабораторных методов анализа.

## Обозначения и сокращения

УПН – установка подготовки нефти;

БКНС – блочная кустовая насосная станция;

ВОС – водоочистная станция;

ТУ – транспортный участок;

ЗВ – загрязняющие вещества;

ЭУ – энергоучасток;

ВОЗ – водоохранная зона;

ФВД – факел высокого давления;

ФНД – факел низкого давления;

ЛЭП – линии электропередач;

ХПК – химическое потребление кислорода;

БПК – биохимическое потребление кислорода;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

ИЭК – инженерно-экологические изыскания;

ЭМ – экологический мониторинг;

ЗСО – зона санитарной охраны;

КМПВ – корреляционный метод преломленных волн;

МОВ – метод отраженных волн;

ЗПВ – зондирование преломленными волнами;

МОГТ – методом общей глубинной точки;

НГРЭ – нефтегазоразведочная экспедиция;

ВСП – Вертикальное сейсмическое профилирование;

ИЭИ – инженерно-экологические испытания;

МР – месторождение;

ЭГП – экзогенных геологических процессов;

ОДК – ориентировочно-допустимая концентрация

ГАНК – газоанализатор автоматический непрерывного контроля;

ОБУВ – ориентировочный безопасный уровень воздействия;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

$C_{тек}$  – текущая концентрация анализируемого компонента;

$C_{ср}$  – средняя концентрация анализируемого компонента;

ОНД – общесоюзный нормативный документ;

ПАВ – поверхностно-активные вещества;

АПАВ – анионоактивные поверхностно-активные вещества;

СПАВ – синтетические поверхностно-активные вещества;

МЭД – мощность экспозиционной дозы;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ППР – планово-предупредительный ремонт;

ППД – поддержание пластового давления;

ДГУ – дизельно-генераторные установки;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

КЕО – коэффициент естественного освещения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1 Характеристика района расположения работ .....	13
1.1 Административно-географическая характеристика района.....	13
1.2 Климатическая характеристика района .....	13
1.3 Гидрогеологические и гидрологические условия района .....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
1.4 Ландшафтно-геологические особенности объекта <b>Ошибка! Закладка не</b>	
<b>определена.</b>	
1.5 Сведения о флоре и фауне .....	20
2 Геоэкологическая характеристика объекта работ .....	25
2.1 Характеристика производственной деятельности .....	25
2.2 Факторы техногенного воздействия объекта работ на окружающую	
природную среду.....	26
3 Обзор и анализ ранее проведенных на объекте работ.....	35
3.1 Гидрогеологическая изученность .....	35
3.2 Геоэкологическая изученность .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3 Экологическое состояние почв .....	40
3.4 Геолого-геофизическая изученность .....	42
4 Методика и организация проектируемых работ .....	49
4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте	
геоэкологического мониторинга .....	49
4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения	
.....	49
4.3 Организация проведения работ .....	53
5 Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ.....	56
5.1 Подготовительный период необходимых работ.....	56
5.2 Полевые работы.....	57
5.2.1 Атмогеохимическое обеспечение .....	57
5.2.2 Литогеохимическое обеспечение.....	61

5.2.3 Гидрогеохимическое опробование .....	63
5.2.4 Гидролитогеохимическое обеспечение .....	66
5.2.5 Биогеохимическое обеспечение .....	68
5.2.6 Биоиндикационные исследования .....	69
5.2.7 Геофизические исследования .....	69
5.3 Ликвидация полевых работ .....	71
5.4 Лабораторно-аналитические исследования.....	71
5.5 Камеральные работы .....	87
6 Социальная ответственность при проведении проектируемых работ .....	93
6.1 Производственная безопасность .....	94
6.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятий по их устранению .....	95
6.1.2 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению .....	98
6.2 Экологическая безопасность .....	105
6.2.1 Охрана атмосферного воздуха.....	105
6.2.2 Охрана водной среды.....	109
6.2.3 Охрана земель, флоры и фауны.....	113
6.2.4 Охрана недр .....	115
6.3 Пожарная и взрывная безопасность.....	117
6.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	121
6.5 Расчёт общего равномерного освещения .....	123
6.6 Расчёт количеств, выбрасываемых ЗВ от дизельных установок.....	126
7 Финансовый менеджмент при проведении проектируемых работ.....	127
7.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ .....	127
7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ.....	129
7.3 Расчет затрат на подрядные работы.....	133
7.4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	134
Заключение .....	139

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью дипломного проекта является изучение геоэкологических проблем и составление проекта комплексного мониторинга территории деятельности Майского нефтяного месторождения ООО «Норд Империял» (Томская область, Кургасокский район).

Задачи проектирования:

- с помощью литературных и фондовых материалов ООО «Норд Империял» описать геоэкологические проблемы территории нефтяного месторождения;
- составить геоэкологическое задание на выполнение работ;
- обосновать необходимость организации геоэкологического мониторинга на территории месторождения;
- обосновать наблюдательную сеть и периодичность отбора проб и измерений;
- выбрать методы мониторинга;
- правильно решить вопросы пробоотбора, пробоподготовки и выбора лабораторных методов анализа;
- определить сроки и виды камеральных работ;
- разработать комплекс мероприятий по производственной безопасности при проведении геоэкологического мониторинга;
- составить технико-экономическое обоснование проведения работ.

Объектами исследований являются компоненты природной среды.

Основой дипломного проекта являются материалы производственной и преддипломной практики, а также взят проект эксплуатации Майского нефтяного месторождения ООО «Норд Империял», где являюсь по настоящее время сотрудником компании.



## **1 Характеристика района расположения работ**

### **1.1 Административно-географическая характеристика района**

В административном отношении Майское нефтяное месторождение находится в южной части Каргасокского района Томской области, в пределах лицензионного блока 70–3. Расстояния до ближайших городов области следующие: до Кедрового, где находится ближайший аэропорт областного значения – 125 км, до Томска – 470 км (ближайшая железнодорожная станция и речной порт). Ближайший населённый пункт – п.Майск, который расположен в 25км по зимней дороге [1].

Майское нефтяное месторождение географически расположено в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, в Обь-Иртышском междуречье, в бассейне р. Васюган – левого притока Оби. Территория района месторождения представляет собой слаборасчленённую равнину с широкими заболоченными водоразделами и долинами рек. Абсолютные отметки рельефа колеблются в пределах от 120 м до 135 м над уровнем моря. Заболоченность местности составляет 50-60% территории. Основной водной артерией в районе проектируемых работ является р.Васюган, протекающая в непосредственной близости от площади работ в 2-3 км [1].

### **1.2 Климатическая характеристика района**

Климат района резко континентальный с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Ближайшая метеостанция находится в п.Майск [1].

Среднегодовая температура составляет +3°С;

Средняя температура января: -20°С (до -51,3°С);

Средняя температура июля: +17°С (до +36,1°С);

Среднегодовое количество осадков: 470-500мм;

Снежный покров (40-80см) с октября по апрель (в среднем 175 дней) [1].

Промерзаемость грунта на открытых участках составляет 1-1,5м, на заселённых – 0,3-0,4м, промерзаемость болот не превышает 0,4м. Многолетнемерзлых пород по данным бурения не установлено. Среднегодовое количество осадков составляет 400-500мм, максимум отмечается в июле-августе и декабре-январе. Снежный покров устанавливается во второй половине октября и сохраняется до начала мая. Его высота составляет от 0,4-0,5 м на открытых участках до 2м на залесенных. Реки вскрываются в большинстве случаев в начале мая, ледостав начинается в ноябре, болота обычно промерзают к началу января [1].

Характеристика климатических условий приведена по данным многолетних наблюдений аэрологической станции п. Майск [1].

Погода складывается под влиянием преобладающего в умеренных широтах северного полушария западного переноса воздушных масс, а также периферийных частей циклонов и антициклонов. Климат района Майского месторождения отличается продолжительной холодной зимой и коротким, но теплым летом. В течение всего года наблюдаются значительные колебания температуры воздуха. Среднемесячная температура воздуха самого холодного месяца года-января составляет  $-20,9^{\circ}\text{C}$ . Амплитуда колебаний среднемесячной температуры между январем и июлем составляет  $37,7^{\circ}\text{C}$  [1].

Географическое расположение территории месторождения определяет сильную степень изменчивости температуры воздуха от суток к суткам, а также большой диапазон её внутрисуточных колебаний. Практическое значение имеет учет числа дней с переходом температуры воздуха через  $0^{\circ}\text{C}$ , так как в этот период происходит изменение фазового состояния воды. Число дней с таким переходом наибольшее в начале и конце зимы, а максимального значения достигает в апреле 20 и в октябре 15. Частые переходы температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  вызывают разрушение строительных конструкций и материалов. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 82 дня. Самым теплым месяцем является июль, самым холодным - январь. Продолжительность

холодного периода составляет 185-200 дней, тёплого составит 165-180 дней. Устойчивый период со среднесуточной температурой выше 0°C наступает в конце апреля и продолжается в среднем 168 дней [1].

Наиболее тёплый период со среднесуточной температурой выше 15° в среднем длится 49 дней. В холодные годы летом и зимой среднемесячная температура воздуха понижается на 3-10°C ниже нормы, а в тёплые годы повышается на 3-7°C выше нормы. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет - 55°C, абсолютный максимум + 37°C [1].

Особенностью ветрового режима изученного района является преобладание ветров южных и юго-западных направлений, их повторяемость составляет 50% в год. Наибольшей частотой работают ветры с небольшими скоростями - 1-3м/с, их повторяемость составляет 60,9%. Средняя годовая скорость ветра (на высоте 16м над поверхностью) составляет 3.8м/с. Наибольшая среднемесячная скорость ветра наблюдается в мае-июне и составляет 4,2-4,4м/с. Наибольшую повторяемость в течение года (29,2%) имеют слабые ветры (2-3 м/с), ветры силой 4-5м/с имеют повторяемость 25%, 0-1м/с -24,4%, 6-7м/с -12.6%. Сильные ветры - 15м/с и более имеют повторяемость - 7%. Наибольшая за период наблюдений скорость ветра составила 32 м/с [1].

За год наибольшую повторяемость имеют ветры южной половины горизонта- 60-63%, северных и северо-восточных - 17%. В конце осени, зимой и начале весны господствуют южные ветры при значительной повторяемости юго-западных [1].

В мае повторяемость юго-западных ветров увеличивается, достигая 22-29%. Повторяемость северных и северо-восточных ветров несколько увеличивается, начиная с мая до конца лета. Нормативное значение ветрового давления ( $W_0$ ) в зависимости от ветрового района принимается по СНиП 2.01.07-85. Исследуемая территория относится к ветровому району II, где  $W_0 = 0,30 \text{ кПа}$  [1].

### 1.3 Гидрогеологические и гидрологические условия района

В районе исследований протекают р. Васюган (кратчайшее расстояние – 2,7 км к юго-западу), притоки – р.Елизаровка (кратчайшее расстояние – 3,6км к югу и юго-западу), р.Татарка (протекает по территории «Майского» месторождения) и два безымянных ручья (один из которых является приемником поверхностного и подземного стока, формирующегося на территории месторождения «Майское»). На территории месторождения располагается 31 водоток. Водотоки представляют собой типично равнинные, малые несудоходные реки. Долины этих рек относительно слабо выражены, заболочены. Склоны долин пологие, поросшие лесом сложены преимущественно глиной и суглинками. Поймы достигают ширины 100м и более. Их поверхность покрыта смешанным лесом и кустарником [1].

Питание рек смешанное, с преобладанием снегового. Наблюдается три выраженных гидрологических сезона – весенне-летнее половодье, летне-осенний период и зимняя межень с низким водным стоком и ледоставом средней продолжительности. Начало весенне-летнего половодья приходится на конец апреля - начало мая, с максимумом в начале июня и окончанием в июле-августе, иногда даже в сентябре [1].

Химический состав речных вод на территории Майского месторождения характеризуется высокой изменчивостью в течение года по целому ряду параметров. В весенне-летний период в речных водах содержится большое количество органических веществ, находящее отражение в величине бихроматной и перманганатной окисляемости и железа. Это объясняется выносом указанных веществ с заболоченных и переувлажненных лесных территорий. Минерализация и содержание макрокомпонентов достигают максимума в период зимней межени, когда водное питание рек осуществляется за счет подземных, более минерализованных вод. В весенне-летний период, когда в водном питании значительную роль играют снеготалые и дождевые маломинерализованные воды, общая минерализация заметно снижается, но в

летне-осеннюю межень, из-за увеличения вклада подземного водопритока, опять возрастает [1].

Территория месторождения «Майское» в гидрогеологическом отношении расположена в пределах Западно-Сибирского артезианского бассейна, в вертикальном разрезе которого выделяют ряд гидрогеологических комплексов [1].

На территории месторождения широко распространен водоносный комплекс палеогеновых отложений. Воды этих отложений напорные, залегают на глубинах более 80м, в кровле имеются достаточно мощные слабо проницаемые глинистые осадки. Воды палеогеновых отложений относятся к категории защищенных. По составу воды неоген - четвертичных отложений достаточно часто являются гидрокарбонатными кальциевыми с минерализацией 0,3–0,7 г/дм<sup>3</sup> [1].

#### **1.4      Ландшафтно-геологические особенности объекта**

Территория, занимаемая «Майским» месторождением расположена в пределах Западно-Сибирской плиты, в строении которой выделяются два структурных этажа. Нижний этаж - складчатый фундамент плиты - представлен сложнодислоцированными породами докембрия и палеозоя, прорванными интрузиями различного состава и генезиса. Верхний этаж сложен мезозой - кайнозойскими образованиями платформенного чехла, мощность которого достигает 3000м [1].

Образования четвертичной системы выходят на дневную поверхность, представлены озерно-аллювиальными отложениями Смирновской толщи, аллювиальными отложениями долины р.Васюган и ее притоков, субаэральными покровными отложениями и болотными образованиями.

Плейстоцен – нижне-среднеплейстоценовые озерно-аллювиальные отложения Смирновской толщи имеют повсеместное распространение на территории участка. Они перекрываются современными покровными и болотными

образованиями. Литологически эти отложения представлены глинами, прослоями суглинков, глинистыми песками. Мощность толщи составляет 10-16м [1].

Субаэральные покровные образования развиты на большей части участка лицензирования, за исключением долины р.Васюган и юго-западной части участка, где распространены болотные комплексы. Покровные отложения представлены лессовидными суглинками и супесями, мощность отложений составляет 1-4м [1].

Аллювиальные отложения поймы р.Васюган представлены песками с гравием, иловатыми суглинками, илами. Мощность отложений колеблется от 3-5м.

Болотные отложения распространены преимущественно в юго-западной части территории месторождения и представлены в основании илистыми суглинками, илами, в верхней части – торфами (мощностью до 2-5 м).

Территория месторождения «Майское» находится в верховьях бассейна р. Васюган. По генетическим признакам по занимаемой площади здесь преобладает водораздельная равнина, сложенная денудационно-аккумулятивным и фитогенным аккумулятивным рельефом и долина р.Васюган с эрозионно-аккумулятивным рельефом [1].

Поверхность равнины характеризуется пологоволнистым, почти плоским рельефом, осложненным ложбинами - руслами небольших притоков р.Васюган. Гипсометрические отметки на этой площади изменяются от 83-84 м (в долинах рек) до 139м (на междуречье рр. Елизаровки и Петряк).

На территории «Майского» месторождения из негативных экзогенных геологических процессов следует отметить прогрессивное заболачивание и эрозионные процессы – по берегам р.Васюган и ее притоков. Речная боковая эрозия проявляется в вершинах излучин русла, вызывает размыв берега, формирование крутых береговых уступов, активизацию склоновых процессов на уступах [1].

Территория месторождения находится в верховьях бассейна р.Васюган. По генетическим признакам по занимаемой площади здесь преобладает

водораздельная равнина, сложенная денудационно-аккумулятивным и фитогенным аккумулятивным рельефом и долина р.Васюган с эрозионно-аккумулятивным рельефом [1].

Почвенный покров на «Майском» нефтяном месторождении отличается повышенной гидроморфностью слагающих его компонентов и их строгой приуроченностью к элементам мезорельефа. На относительно повышенных участках распространены дерново-подзолистые глеевые почвы под темнохвойными и лиственными мелкотравно-зеленомошными лесами. Менее дренированные местообитания, окаймляющие узкими полосами верховые и низинные болотные массивы, заняты торфянисто-подзолистыми глеевыми почвами с березовыми и сосновыми заболоченными лесами с гидрофильными травами и сфагновыми мхами в напочвенном покрове. К сфагновым болотам приурочены болотные верховые торфяные почвы, к низинным болотам, расположенным в пойме р.Елизаровка и на правобережье р.Васюган, – болотные низинные торфяные почвы с древесной кустарничково-мохово-разнотравной растительностью [1].

Таблица 1– Почвы на территории Майского нефтяного месторождения

Тип почвы	Подтип	Род
Подзолистые	Подзолистые	иллювиально-железистые подзолистые глееватые
	Дерново-подзолистые	со вторым гумусовым горизонтом глеевые
Болотно-подзолистые	Торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные	обычные со вторым гумусовым горизонтом
Дерново-глеевые	Дерново-грунтово-глееватые	оподзоленные
	Дерново-поверхностно-глееватые	

Аллювиальные дерновые кислые	Аллювиальные дерновые кислые слоистые Аллювиальные дерновые кислые Аллювиальные дерновые кислые оподзоленные	обычные
Аллювиальные лугово-болотные	Собственно, аллювиальные лугово-болотные Аллювиальные лугово-болотные оторфованные	обычные
Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевы	Аллювиальные болотные иловато-глеевые	обычные
Торфяные болотные верховые	Торфяные болотные верховые Торфяно-глеевые	обычные
Торфяные болотные переходные	Торфяные болотные переходные Торфяно-глеевые	обычные
Торфяные болотные низинные	Торфяные болотные низинные Торфяно-глеевые	обычные

## 1.5 Сведения о флоре и фауне

Мелкотравно-зеленомошный зрелый темнохвойный лес представлен зрелыми насаждениями, сложенными, преимущественно, кедром, елью и пихтой. Строение насаждений двухъярусное. Растения первого яруса достигают высоты 25м и диаметра стволов 40см, при сомкнутости крон - 0,6-0,7. Высота второго яруса, сформированного подростом тех же пород, составляет 8-12м. В редком подлеске распространены рябина, черемуха и другие виды [1].

В кустарниковом ярусе доминирующим видом является багульник, широко представлены такие виды, как черника и брусника. Осока шаровидная присутствует отдельными куртинами. Моховой покров имеет сплошное распространение и представлен зелеными видами. Лишайники напочвенные встречаются редко [1].

Мелкотравно-зеленомошный зрелый лиственный лес характеризуется деградирующим первым ярусом из березы и осины (высота до 25м) и замещающим его подростом (высота до 4-5м) из темнохвойных пород: ели, пихты и кедра. Травяной ярус рыхлый и сформирован, преимущественно, типичными для региона мелкотравными видами: хвощем лесным, подмаренником северным, кислицей, майником, седмчником, брусникой, черникой и другие [1].

Основными лесообразующими породами в мелкотравно-зеленомошном молодом лиственном лесу являются березы белая и пушистая, к которым примешивается осина (на менее выщелоченных, богатых гумусом почвах). Мелкотравно-зеленомошный молодой лиственный лес характеризуется развивающимся первым ярусом из березы (высота до 18м). Возможно возобновление осиной, елью, пихтой и кедром, высотой до 50см., кислицей, майником, седмичником, брусникой, черникой и другие [1].

Заболоченный сфагново-осоковый сосновый лес. Древесный ярус образован сосной с примесью березы. Высота древостоя до 18м, бонитет-5, сомкнутость крон – 0,4-0,6. Редкий подрост из сосны, кедра и березы имеет высоту 0,7-1,5 м, сомкнутость крон 0,2. Кустарничковый ярус, дающий 35% проективного покрытия, образован в основном хамедафной, багульником. Встречается брусника и черника. Травяной покров (около 20%) образован, в основном, осокой шаровидной и пушицей влагалищной. В моховом покрове доминируют сфагновые мхи. Рельеф поверхности слегка волнистый. На этом фоне имеются небольшие (5% площади) достаточно глубокие понижения, занятые евтрофными видами травянистых растений: вахтой, каллой, кипреем болотным, осокой плетевидной и мхов. Средний запас сырораствующей древесины сосны на гектаре составляет около 100м<sup>3</sup> [1].

Сфагново-кустарничковое сосновое верховое болото включает две разновидности сообществ, которые различаются между собой, в первую очередь, высотой древостоя сосны и доминированием в моховом покрове сфагнов бурового и магеллянского. Растительность рямов формируют

сфагновые мхи, кустарнички багульник, Кассандра и низкорослые насаждения сосны [1].

В плотном и хорошо связанном моховом покрове микроповышений доминирует сфагнум бурый, ему обычно сопутствуют сфагнум магеллянский и др. На склонах микроповышений моховой покров менее плотный и состоит, главным образом, из сфагнума магеллянского и узколистного. В микропонижениях слабо связанные и рыхлые моховые дернины сформированы сфагном узколистным [1].

Грядово-мочажинное верховое болото включают большое разнообразие комплексных сообществ: сфагново-кустарничково-сосновых на грядах, сфагново-разнотравных в мочажинах и внутриболотных озерах.

На грядах высотой 0,3-0,5м в моховом покрове абсолютным доминантом является сфагнобурый, в примеси встречаются сфагномагелланский и др. Древостой из сосны высотой 0,5-2,5м, диаметром 2-8см, редкий сомкнутостью 0,1-0,3. В кустарничковом ярусе (с покрытием 55-65%) доминирует клюква мелкоплодная и андромеда. Следующие виды встречаются в меньшем обилии: голубика, хамедафна, багульник. Травяной ярус с покрытием 30-35% образован, в основном, морошкой и пушицей. Лишайники встречаются пятнами [1].

Заболоченный осоково-кустарничково-березовый лес. В этом типе леса древесная растительность сильно угнетена и представлена редкими, низкорослыми экземплярами березы, высотой до 4м. В кустарничковом ярусе присутствуют багульник, хамедафна, голубика, андромеда и клюква мелкоплодная. В качестве примесей существуют осоки вздутая, волосистоплодная и топяная, вахта угнетенного облика и другие. Сфагновый покров образуют сфагны большой, балтийский, папиллозный, сопутствуют им сфагны магеллянский и узколистный [1].

Древесное кустарничково-мохово-разнотравное низинное болото. Рассматриваемое сообщество характеризуется выраженной расчлененностью болотной поверхности на разнообразные как по форме, так и

по размерам элементы микрорельефа. В напочвенном покрове представлены отдельные пятна гипновых мхов: аулакомиум болотный, томентипнум, туидиум рекогнитум, мниум ругикум, покрывающие 20% площади [1].

В пределах рассматриваемого района редкие и исчезающие виды растений не обнаружены [Красная книга Томской области 2002г.].

По видовому составу наземных позвоночных, обитающих на территории, встречаются 2 вида амфибий, 2 - рептилий, 228 – птиц и 50 млекопитающих [1].

Видовое разнообразие темнохвойных лесов представлено 64 видами птиц (36 видов - фоновые). Доминантами являются пухляк (до 21%), московка (16,3%), поползень (4,7%). Общая плотность населения птиц достигает 729 особей на кв. км. Из других видов наземных позвоночных в темнохвойных лесах встречаются 2 вида амфибий и рептилий, 27 вида млекопитающих. Особенное значение темнохвойная тайга имеет в зимний период, когда на других территориях кормов для наземных позвоночных значительно меньше. В период хороших урожаев шишки темнохвойные леса не только служат местами концентрации таких видов, как белка, соболь, глухарь, рябчик, но и благоприятно влияют на зимовку бурого медведя [1].

Благодаря обилию веточных кормов, низкому снежному покрову и защитным условиям темнохвойного леса, расположенного по берегам мелких таёжных речек, являются прекрасными местами зимнего отстоя лосей [1].

Мелколиственные леса (берёзово-осиновые леса) летом достаточно богаты видами птиц, здесь встречается до 70 различных видов, а плотность (669 особей на кв. км) лишь немного уступает темнохвойникам. Велик состав и фоновых видов, которых насчитывается до 45%. Доминирует, как и в других лесных местообитаниях, пухляк (27,8%) [1].

В мелколиственных лесах происходят наиболее контрастные изменения между сезонами. Если в летний период они располагают прекрасной кормовой базой для большого числа позвоночных, то зимой их количество значительно снижается именно из-за бескормицы. В весенний период наиболее осветлённые участки мелколиственных лесов быстрее освобождаются от

снежного покрова, что позволяет питаться здесь очень многим рано прилетающим птицам [1].

Население птиц верховых болот в корне отличается от окружающей их тайги и носит своеобразный характер. Прежде всего, при достаточно высоком видовом разнообразии (78 видов, из них 23 фоновых) плотность населения в летний период очень низка и едва достигает 100 особей на кв. км. Доминантами являются лесной конёк (25,8%), белошапочная овсянка (13,9%); содоминантами - жёлтая трясогузка (7,9%), дубровник (5%), белая куропатка (5%) [1].

В летний период верховые болота являются зонами воспроизводства популяции белой куропатки, тетерева, северного оленя, большого кроншнепа. В осенний период сюда на ягодники переселяются многие тетеревиные, а зимой на низких рямовых соснах любят кормиться глухари. Краины моховых болот являются основными местами обитания обыкновенной гадюки [1].

## 2 Геоэкологическая характеристика объекта работ

### 2.1 Характеристика производственной деятельности

Основной вид деятельности на территории Майского нефтяного месторождения - добыча и транспортировка нефти. На территории промыслов функционирует комплексы производственных сооружений, разобщенных территориально, но связанных системами трубопроводами, энергопередач, транспортными системами, организацией работ. Средняя плотность технических средств добычи составляет 10-12 объектов (кусты, УПН, БКНС, ТУ, ЭУ и др.) на 1 кв.км. а плотность трубопроводов – 11 кв. на 1 кв.км.

Строительство эксплуатационных скважин будет осуществляться в соответствии с отдельно разработанным рабочим проектом, в состав которого будет входить раздел «Охрана окружающей среды». В разделе будут определены объёмы выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, объёмы отходов производства и потребления, объёмы водопотребления и водоотведения; определена плата за сбросы и выбросы ЗВ, за размещение отходов, за использование природных ресурсов.

Таблица 2 – Планируемые к отводу земли Каргасокского района [4]

Наименование	Площадь, га		
	краткосрочная	долгосрочная	всего
1	2	3	4
Промзона (УПН, БКНС, ВОС, ТУ, вахтовый поселок, энергокомплекс )	10,0	8,0	18,0
Кустовая площадка №1	5,0	2,0	7,0
Кустовая площадка №2	1,0	2,5	3,5
Площадка разведочной скважины Р-392	0,2	0,125	0,325
Коридор коммуникаций (ЛЭП, нефтепровод, водовод, дороги )	17,5	6,0	23,5
Итого:	33,7	18,625	52,325

Использование земель строго в пределах границ полосы отвода, строительство эксплуатационных скважин с кустовых оснований позволит

сконцентрировать негативное воздействие пробной эксплуатации месторождения на земли, растительность и животный мир на ограниченных площадях [4].

## **2.2 Факторы техногенного воздействия объекта работ на окружающую природную среду**

### **Воздействие объекта работ на ландшафты**

С момента начала эксплуатации Майского нефтяного месторождения произошли существенные изменения геологической среды, а именно изменение ландшафта района.

Каждый из инженерных объектов является в той или иной мере источником техногенного загрязнения окружающей среды. Наиболее распространенные техногенные нагрузки связаны с многочисленными техническими объектами: бурение скважинам, сборными и магистральными нефтепроводами, водоводами для закачки воды в скважины, амбарами, отстойниками, строительство линий связи и электропередач, дорог и мостов, жилого посёлка, полигоны для складирования и захоронения отходов, строительство карьеров по добыче песка. Любые технические сооружения на промысле являются потенциальными источниками техногенных потоков, различающихся по составу, концентрациям и объемам выбрасываемых в природу веществ.

Таблица 3 – Список техногенных нагрузок, источники и виды воздействий на окружающую среду [2].

<b>Этапы воздействия</b>	<b>Виды производства, технические объекты и др. типы воздействий на окружающую среду</b>
<b>Обустройство промыслов</b>	Строительство линий связи и электропередач, дорог и мостов, жилья и производственных помещений, трубопроводов, очистных сооружений и полигонов для складирования и захоронения отходов. Строительство карьеров по добыче песка, бурение скважин (включая подготовку площадок, амбаров и ёмкостей для буровых растворов, пластовых жидкостей и шламов.

Эксплуатация промыслов	При нормальном режиме эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Испытания и промысловые исследования скважин;</li> <li>– Эксплуатация и ремонт скважин;</li> <li>– Эксплуатация и ремонт трубопровода различного назначения;</li> <li>– Блочные кустовые насосные станции, дожимные и перекачивающие насосные станции;</li> <li>– Центральные пункты сбора и подготовки нефти, газа и воды;</li> <li>– Факельные установки;</li> <li>– Компрессорные станции;</li> <li>– Базы производственного обслуживания и материально-технического снабжения;</li> <li>– Транспортное хозяйство;</li> <li>– Складирование и захоронение отходов, сброс неочищенных стоков;</li> <li>– Нефтехранилища (резервуарные парки);</li> <li>– Установки комплексной подготовки газа и газоперерабатывающее оборудование;</li> </ul>
	При аварийном режиме	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разливы нефти и нефтепродуктов различного состава;</li> <li>– Разливы пластовых и сточных вод различного состава;</li> <li>– Разливы буровых растворов и буферных жидкостей;</li> <li>– Разливы химических реагентов;</li> <li>– Выбросы нефти и газов через факельное устройство;</li> <li>– Открытое фонтанирование;</li> <li>– Пожары на буровых и эксплуатационных скважинах;</li> <li>– Перетоки нефти и минерализованных вод в подземные горизонты из-за порывов кондукторов, эксплуатационных колонн при некачественной цементации.</li> </ul>

### **Воздействие объекта работ на атмосферный воздух**

На этапе обустройства нефтяного месторождения и его дальнейшей эксплуатации загрязнения атмосферного воздуха носят как временный, так и постоянный характер. Временное загрязнение атмосферы происходит дымовыми газами в период бурения, крепления и освоения скважины, а также выхлопными газами, образующимися в результате работы автотранспортной техники, освоении и опрессовки скважины.

В период эксплуатации нефтепромысла основными постоянными источниками загрязнения атмосферного воздуха будут являться факельные установки, факел сжигания отходов, автотранспорт [17, 42]. Согласно РД 51-1-96 в атмосферу попадает различные вредные вещества, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу на разных этапах строительства скважин [46]

Наименование этапов работ	Источники выделения вредных веществ в атмосферу	Перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу	Примечания
I. Этап. Строительно-монтажные работы (Планировка и обустройство площадки под буровую, установка вышки и оборудования, продуктопроводов и т.д.)	Транспорт, спецтехника, дизель-электростанция, материалы (цемент и пр.), емкости хранения ГСМ, сварочные работы	Оксид углерода, оксиды азота, углеводороды (дизельное топливо), сажа (в пересчете на углерод) диоксид серы, цемент, недифференцированный остаток, окись марганца, окись хрома, фториды, фтористый водород, бенз(а)пирен.	
II. Этап. Бурение, крепление нефтяной скважины	Дизельная электростанция, ДВС, транспорт (ДВС), емкости ГСМ, емкости мазута, котельная (котлы), шламовый амбар	Оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, сажа, (в пересчете на углерод), диоксид серы, глинопорошок, цемент, барит, бенз(а)пирен, сероводород, сажа (в пересчете на углерод)	При использовании бурового оборудования с электроприводом перечень выбрасываемых в атмосферу веществ значительно уменьшится
III. Этап. Испытание нефтяной скважины	Сепаратор (факел), дизельная электростанция, котельная (котлы), емкости ГСМ, склад материалов и реагентов, транспорт	Оксид углерода, оксиды азота, углеводороды (метан), сажа, бенз(а)пирен, диоксид серы, углеводороды (в пересчете на углерод)	
IV. Этап. Демонтаж установки, консервация и ликвидация скважины. Эксплуатация месторождения	Транспорт, дизельная электростанция, газорезательный аппарат, емкости хранения ГСМ, котельная, циркуляционная система, шламовый амбар и т.д.	Оксид углерода, оксиды азота, углеводороды (метан), углеводороды (дизельное топливо и бензин), сажа (в пересчете на углерод), бенз(а)пирен, диоксид серы, сероводород, цемент, пыль)	Выделение сероводорода возможно при консервации и ликвидации скважин в период строительства

### Воздействие объекта работ на поверхностные и подземные воды

Негативное воздействие в период пробной эксплуатации Майского месторождения на водную среду возможно при строительстве скважин, при

использовании подземного водозабора (пресных вод для технологических нужд строительства скважин), сбросе сточных вод, при аварийных разливах нефти [51].

Рассматриваемая территория представляет собой слабо расчленённую равнину с широкими, сильно заболоченными водоразделами и долинами рек. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах от 120 до 135 м.

Территория месторождения находится на правом берегу р.Васюган. Гидрографическая сеть территории представлена реками Елизаровка, Коровья, Старица, Татарка, Гиршев, Северная и ручьями без названия.

Реки являются типично таежными с малыми уклонами продольного профиля, обладают слабой возможностью для самоочищения.

Минимальная ширина водоохранных зон (ВОЗ) водных объектов принята в соответствии с Водным Кодексом Российской Федерации (№74-ФЗ от 03.06.2006 г. с изменениями на 04.12.2006 г.). Для р.Васюган минимальная ширина ВОЗ составляет по 200м в обе стороны от среднемноголетнего уреза воды в реке; для р.р.Елизаровка, Коровья и Старица – по 100м; для рек Татарка, Гиршев, Северная и ручьёв без названия – по 50м [39].

Подземные воды приурочены к тонкозернистым пескам Атлымской свиты, защищенным от загрязнения мощными толщами глинистых горизонтов.

### **Воздействие объекта работ на почвенный и растительные покровы**

Факторы воздействия на почвы можно разделить на три группы.

К первой группе воздействий на почву относятся все атмосферные, гидрологические и гидрохимические изменения, а также изменения в биоте, связанные с деятельностью соотношений и объемов поступления веществ из атмосферы в почву как при газообмене, так и с атмосферными осадками [32].

Атмосферные техногенные поступления избыточных, по сравнению с фоновым количеством, тех или иных веществ могут проявляться различно в зависимости от объемов и длительности поступлений. Они могут сопровождаться незначительными локальными изменениями без существенного нарушения экосистем, благодаря буферной способности почвы

к самоочищению, а могут привести и к существенному загрязнению почвы, отравлению биоты, распаду экосистемы, разрушению почвы и, в конечном итоге, образованию техногенной пустыни [32].

Ко второй группе воздействия на почву относятся различные поступления нового материала (отсыпка площадок, дорог и т.д.), уничтожение почвы антропогенной эрозией, дефляцией и т.п. Отрицательное воздействие на почвенный покров при строительстве и эксплуатации объектов месторождения выражается в механическом нарушении почв. В результате строительства объектов обустройства нефтяного месторождения нарушается естественный почвенный покров, образуются техногенные почвы с неблагоприятными фильтрационными свойствами, что может приводить к застою атмосферных осадков на поверхности. Уплотнение почв при движении тяжелой техники в летний период может менять условия их дренирования и аэрации, а в ряде случаев, приводить к развитию эрозионных процессов. Нарушение почвенного покрова происходит также при проведении буровзрывных работ, расчистке буровых и производственно-хозяйственных площадок.

Существенное влияние на почвы оказывает прокладка трубопроводов, отрицательное воздействие которых заключается в нарушении почвенного покрова при разработке траншей в лесных массивах. При строительстве трубопроводов к новым кустам скважин в летнее время масштабы отрицательных воздействий могут возрасти за счет прохождения по почве тяжелой строительной техники, а также смешивания почвенных горизонтов при разработке траншеи под трубопровод. После прокладки новых трубопроводов нарушенные земли должны быть рекультивированы.

К третьей группе факторов загрязнения на территории Майского месторождения относятся процессы, связанные:

- с утечками нефтепродуктов и соленых вод, при добыче, подготовке, транспортировке нефти;
- с выделением продуктов сгорания при работе, факелов высокого и низкого давления;

- с разливами и утечками горюче-смазочных материалов;
- с хозяйственно-бытовыми сточными водами.

При попадании нефти и нефтепродуктов в почву происходят глубокие и часто необратимые изменения морфологических, физических, физико-химических свойств, а иногда и существенная перестройка всего почвенного профиля, что приводит к потере плодородия почв. В верхних горизонтах почв могут накапливаться тяжелые металлы, при этом изменяется не только их общее содержание, но и содержание их подвижных форм. Главный фактор воздействия на древесные ресурсы при строительстве объектов это вырубка леса при прокладке технологических коридоров и площадок, сооружаемых под строительство производственно-хозяйственных объектов месторождения, механическое разрушение древостоев на прилегающих к коридорам коммуникаций. Кроме этого, происходит отмирание растительного покрова и его полное уничтожение в результате возможных подтоплений антропогенного происхождения [17].

В период эксплуатации месторождения растительный покров разрушается при аварийных разливах нефти и пластовых вод, а также при технологических выбросах загрязняющих веществ в атмосферу от различных источников.

При нефтяном загрязнении растительного покрова отмечается визуально наблюдаемые нефтяные пленки на надземных органах растений, аномальные разрастания микроорганизмов (почвенные грибы *Paecilomyces*, *Fusarium*, при насыщении почвы нефтепродуктами-*Scolecobasidium*), обволакивающих отдельные растения мохового и кустарничкового ярусов сообществ, вследствие чего происходит деградация и полное отмирание эпифитных мохообразных на нижних частях стволов деревьев.

Негативное воздействие на растения оказывают разливы высокоминерализованных вод. На засоленных почвах растительные сообщества гибнут полностью. Сильно страдают растительные сообщества, произрастающие в кислых и олиготрофных средах, которые существуют на верховых болотах. При сильном изменении среды в щелочную сторону, а также при увеличении

трофности местообитаний, такие сообщества могут полностью отмирать, сменяясь растениями других экологических групп.

Загрязнение приводит к негативным последствиям, выражающимся на разных уровнях растительного компонента экосистем: клеточный уровень, организменный уровень, уровень популяций, уровень флоры и растительных сообществ. Содержание в почвах серы и изменяется соотношение форм ее соединений [17, 42].

### **Воздействие объекта работ на животный мир**

Животный мир района месторождения типичен для южно-таежных районов. Охотничье-промысловыми видами являются: белка, заяц-беляк, соболь, медведь, лисица, лось, норка, ондатра. Из птиц встречаются: рябчик, тетерев, глухарь. Данные о наличии редких и исчезающих видов животных и путях их миграций на рассматриваемой территории отсутствуют [4].

Реки территории месторождения являются водоемами второй категории рыбохозяйственного пользования. Ихтиофауна рек представлена частичковыми рыбами (елец, плотва, карась, гольян, щука, окунь). Рыбы ценных охраняемых видов здесь не обитают и не заходят в период миграций. Промысловый лов рыбы не проводится.

Негативное воздействие объектов планируемой пробной эксплуатации месторождения на животный мир оказывается [4]:

- отчуждением и трансформацией части территорий, на которой обитают популяции животных,
- возможным загрязнением почв и поверхностных вод химреагентами (применяемыми на месторождении), нефтепродуктами и горюче-смазочными материалами,
- беспокойством животных в результате увеличения степени доступности угодий при планируемой пробной эксплуатации месторождения,
- возможными аварийными разливами нефти.

## Отходы производственной деятельности

Пробная эксплуатация месторождения будет сопровождаться образованием отходов производства и потребления [4, 5, 6].

Коды и класс опасности отходов определены в соответствии с Федеральным классификационным каталогом №786 от 2.12.2002г. (с изменениями на 30.07.2003 г.) и представлены в таблице 5

Таблица 5 - Перечень отходов при существующей и планируемой разработке месторождения

Виды отходов	Код отходов	Класс опасности
1	2	3
Отходы древесины от лесоразработок: -отходы сучьев, ветвей от лесоразработок - отходы корчевания пней	17300101 01 00 5 17300102 01 00 5	5 класс опасности – практически не опасные
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	35121601 01 99 5	5 класс опасности – практически не опасные
Лом стальной несортированный	35120101 01 99 5	5 класс опасности – практически не опасные
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	54902701 01 03 4	4 класс опасности – мало опасные
Мусор от бытовых помещений организации несортированный (исключая крупногабаритный)	91200400 01 00 4	4 класс опасности – мало опасные

Образующиеся при разработке месторождения отходы подлежат переработке, обезвреживанию или захоронению в соответствии с требованиями нормативных документов и природоохранных органов государственного контроля. Способы обращения с отходами представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Обращение с отходами при существующей разработке нефтяного Майского месторождения [4, 43]

Наименование отходов	Способ утилизации, обезвреживания
Отходы древесины лесоразработок: -отходы сучьев, ветвей от лесоразработок -отходы корчевания пней	Захоронение в траншее, расположенной на суходоле в полосе краткосрочной аренды
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Временное хранение на промзоне месторождения с последующей передачей специализированной подрядной организации по сбору металлолома
Лом стальной несортированный	

Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	Сжигание на установке утилизации отходов «Факел-1М»
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	

Степень воздействия планируемой пробной эксплуатации месторождения на окружающую природную среду оценивается в целом как допустимая.

### 3 Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследовательских работ

#### 3.1 Гидрогеологическая изученность

Анализ проб воды в водотоках, отбора 2007 г. (Таблица 7) и 2011г (Таблица 8), на территории Майского нефтяного месторождения показал, что речные воды не соответствуют нормативам рыбохозяйственного и хозяйственно-питьевого водопользования по величине ХПК, содержанию нефтепродуктов, Fe и другим показателям. Примерно по тем же показателям отмечается превышение нормативов хозяйственно-питьевого водопользования для болотных вод, причем в большей степени, чем в речной воде. Поступление в речную сеть болотных вод, содержащих большое количество органических и биогенных веществ, является причиной их неудовлетворительного качества.

Таблица 7 - Содержание загрязняющих веществ в поверхностных водах на участке влияния месторождения (по данным изысканий).

Показатель	Объект	Объект
	Ручей выше по течению от промплощадки	Ручей ниже по течению промплощадки
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	6,0	60,0
Прозрачность (по Снеллену), см	5,0	0,0
Цветность, градусы (°)	626,1	1455,6
Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	4,6	6,02
Общая минер. (сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup> )	114,0	657,0
Водородный показатель, рН	6,1	7,4
Общая жесткость, мг экв/дм <sup>3</sup>	0,50	
Кальций (Ca <sup>2+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	7,0	30,1
Магний (Mg <sup>2+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	1,8	9,7
Гидрокарбонаты (НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	62,6	160,3
Калий (K <sup>+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	3,4	29,8
Натрий (Na <sup>+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<1,0	19,8
ХПК, мгО/дм <sup>3</sup>	340,0	100,0
БПК <sub>5</sub> , мгО/дм <sup>3</sup>	4,8	3,2

## Окончание таблицы 7

Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	0,22	1,90
Аммоний ион, мг/дм <sup>3</sup>	0,28	2,44
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	<0,03	<0,03
Азот нитритный, мг/дм <sup>3</sup>	<0,01	<0,01
Железо (Fe <sup>2+,3+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	6,53	3,03
Хлориды (Cl <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<1,0	7,8
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	4,3	23,0
Кремний (Si <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	2,7	4,2
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	0,45	2,87
Азот нитратный, мг/дм <sup>3</sup>	0,10	0,65
Нефтепродукты (суммарно), мг/дм <sup>3</sup>	0,21	0,60
Фосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	<0,05
Фосфор фосфатов, мг/дм <sup>3</sup>	<0,02	<0,02
Токсичность воды, %	Индекс токсичности T=0,34 у.е.±0,099 (34 % степень токсичности – Группа токсичности – допустимая	Индекс токсичности T=0,3 у.е.±0,099 (34 %), степень токсичности – 1, Группа токсичности – допустимая
Удельная электропроводность, мк См/см	110,0	304,0

Таблица 8 - Гидрохимические и физико-химические показатели поверхностных вод на территории месторождения (по данным ЭМ 2011г).

Определяемые компоненты	ПДК рыбхоз	Выше промысла, Точка №1	Ниже промысла, Точка №2
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	Высшая, I кат. водоема 0.25 мг/л к фону; II кат водоема-0.75 мг/л к фо	35,5	50,5
Прозрачность (по Снеллену), см		5,0	4,0
Цветность, градусы (0)	35,0	167,2	308,1
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	1,5	9,7	10,6
Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	6,0	10,10	9,9
Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	5,0 – 10,0	26,4	38,4

## Окончание таблицы 8

Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	1500,0	210,0	292,0
Водородный показатель, рН	6,5-8,5	7,4	7,5
Общая жесткость, ОЖ	10,0	2,85	3,75
Кальций ( $Ca^{2+}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	180,0	42,1	29,8
Магний ( $Mg^{2+}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	40,0	9,1	15,8
Карбонаты ( $CO^{3-}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	не нормируется	0,0	0,0
Гидрокарбонаты ( $HCO^{3-}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	не нормируется	170,8	286,8
Калий (K <sup>+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	50,0	<1,0	1,0
Натрий (Na <sup>+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	120,0	7,8	21,1
ХПК, мгО/дм <sup>3</sup>	15,0	59,0	92,0
БПК <sub>5</sub> , мгО/дм <sup>3</sup>	3,0	4,9	5,7
Аммоний-ион, мг/дм <sup>3</sup>	0,5	1,26	1,72
Азот нитритный, мг/дм <sup>3</sup>	0,02	<0,01	<0,01
Железо ( $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	0,1	1,39	1,29
Хлорид-ион (Cl <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	300	3,3	13,1
Сульфат-ион ( $SO^{42-}$ ), мг/дм <sup>3</sup>	100	<2,0	12,3
Нитрат-ион, мг/дм <sup>3</sup>	40,0 ( $NO^{3-}$ )	1,51	1,97
Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	0,006	0,004	<0,002
Кадмий, мг/дм <sup>3</sup>	0,005	<0,001	<0,001
Фосфор фосфатов, мг/дм <sup>3</sup>	0,2	0,145	0,221
Поверхностно-активные вещества (АПАВ), мг/дм <sup>3</sup>	0,1	<0,015	<0,015
Нефтепродукты (суммарно), мг/дм <sup>3</sup>	0,05	<0,025	0,028
Фенолы (летучие), мг/дм <sup>3</sup>	0,001	<0,001	0,0020
Медь	0,001	0,0010	0,0020
Алюминий	0,04	<0,04	0,13
Цинк	0,01	0,0010	0,0010
Ртуть	Отсутствие (0,00001)	<0,00004	<0,00004
Удельн. электропроводность, мкСм/см	Не установлена	228,0	349,0

В соответствии с данными ИЭИ на территории Майского месторождения забор подземной воды на технологические и хозяйственно-питьевые цели производится из двух скважин.

Подземные воды на участке оценивались по результатам анализов из артезианской скважины вахтового поселка. В целом подземные воды

месторождения характеризуются как пресные, нейтральные. В них содержится значительное количество железа, превышающее установленные нормативы. Это связано с региональными особенностями химического состава подземных вод в условиях широкого распространения болот. По содержанию нефтепродуктов в анализируемых пробах (0,07мг/дм<sup>3</sup>) воды соответствуют фоновым значениям и указывают на отсутствие на территории хозяйственной деятельности. В целом их состояние может быть охарактеризовано как удовлетворительное.

Таблица 9 - Результаты мониторинга качества донных отложений на Майском месторождении, донные отложения, р.Васюган, ниже устья р. Елизаровка [39]

Показатель	2010г	2011г	2012г	2013г
Водородный показатель водной вытяжки, рН	7,3	7,7	7,2	6,8
Хлориды в водной вытяжке, мг/ кг	32,8	33,6	<17,7	<17,8
Сульфаты в водной вытяжке, мг/ кг	158,5	142,4	14,7	7,7
Электропроводность, мкСм/см	96,2	97,5	62,1	66,0
Обменный аммоний (по азоту), мг/кг	47,1	42,7	55,1	22,9
Нитраты (по азоту), мг/кг	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Обменный марганец, мг/кг	10,1	8,9	67,0	441,0
Гигроскопическая влага, %	4,0	4,20	1,36	2,95
Потеря при прокаливании, %	4,90	4,70	3,23	5,0
Органическое вещество, %	3,9	4,0	<2,0	2,0
Кислоторастворимые формы свинца, мг/кг	4,3	4,4	4,2	5,2
Кислоторастворимые формы кадмия, мг/кг	0,10	<0,1	<1,0	<1,0
Нефтепродукты (суммарно), мг/кг	82,4	<50,0	93,75	80,60
Кислоторастворимые формы меди, мг/кг	6,4	4,0	<0,15,6	6,2
Кислоторастворимые формы цинка, мг/кг	21,4	20,0	15,9	19,3
Ртуть, мг/кг	2,1	<0,1	<0,1	<0,1

### 3.2 Геоэкологическая изученность

По данным инженерных изысканий на нефтяные месторождения «Майское» и значениям фоновых концентраций загрязняющих веществ в

атмосферном воздухе Томской области (ГУ «Томского ЦГМС»), уровень загрязнения атмосферного воздуха не превышает ПДК по всем определяемым показателям, приведенным в таблице 10 [23].

Таблица 10 - Содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по данным ИЭИ.

Определяемый параметр, мг/м <sup>3</sup>	Промплощадка, подветренная сторона	Промплощадка, наветренная сторона	Фон (устье р. Елизаровка) ПДК м.р., мг/м <sup>3</sup>	ПДК, м.р., Мг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода	0,8	0,8	<0,5	Не уст.
Оксид азота	0,03	0,03	<0,02	0,035
Диоксид азота	0,05	0,006	<0,02	0,085
Взвешенные вещества	0,35	0,40	<0,026	0,5
Сумма углеводородов С1 С5	<0,2	<0,2	<0,2	ОБУВ 50
Сумма углеводородов С1 С5	<0,2	<0,2	<0,2	ОБУВ 50
Сумма углеводородов С1 С5	<0,2	<0,2	<0,2	

Данные химических анализов поверхностных вод на участке лицензирования показали (по величине ХПК), что в водах малых рек обнаружены более высокие, чем в водах р.Васюган, содержания трудноокисляемых органических веществ, что объясняется более значительным вкладом болотных вод в формирование их водного и гидрохимического стока. По мере движения водных масс, сопровождающегося физико-химическими процессами в речном русле и увеличением водного стока, происходит некоторое уменьшение содержания гуминовых веществ.

Химический состав поверхностных вод месторождения несущественно отличается от соответствующих показателей, установленных для рек таежной части обского бассейна, в целом. Одним из основных факторов, определяющих качество поверхностных вод, является значительная заболоченность

водосборных территорий. В то же время, в ручье, протекающем ниже от обустраиваемой промышленной площадки, отмечено увеличение минерализации воды и содержания нефтепродуктов, кремния и др. Величины ХПК и БПК<sub>5</sub>, напротив, несколько снижаются, что объясняется смешением с речными водами, в состав которых входят болотные воды с очень высокими содержаниями гуминовых веществ, поступающие с территории К 2. При наличии нарушенных поверхностей (сведенный растительный и почвенный покров, котлованы и т.д.) состав поверхностных вод в значительной степени определяется более активным взаимодействием с горными породами. В целом, это влияние на момент наблюдений не привело к превышению ПДК и заметному ухудшению экологического состояния водотока.

Болотные воды, на территории месторождения и прилегающих к ней территорий, в естественном состоянии характеризуются как слабокислые или нейтральные, пресные с малой и средней минерализацией (до 200 и 500 мг/дм<sup>3</sup> соответственно). Содержание органических веществ в болотных водах составляет около 25-50 мг/дм<sup>3</sup>. Значительная их часть представлена фульвокислотами (ФК), концентрация которых в водах верховых болот в среднем составляет 49,7 мг/дм<sup>3</sup>, а в низинных – 25,3 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрации последних могут превышать 0,3 мг/дм<sup>3</sup>, то есть ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого назначения.

### **3.3 Экологическое состояние почв**

Данные анализов почво-грунтов на месторождении «Майское» в 2012г. (Таблица 11) показали, что они в целом находятся в удовлетворительном состоянии, заметного загрязнения почво-грунтов не выявлено.

Таблица 11 – Анализ почво-грунтов на месторождении [4]

Показатель	Сан Пи	Берег Р.Васюган (ниже впадения р.Татарка)	Берег р.Васюган (выпадения р.Елизаров)	пояс ЗСО водозабора
Водородный показатель водной вытяжки, ед. рН		7,2	6,0	6,5
Хлориды в водной вытяжке, мг/кг		<17,7	<17,7	<17,7
Сульфаты в водной вытяжке, мг/кг		6,6	<0,5	22,6
Электропроводность (водная вытяжка), мкСм/см		34,8	34,0	19,7
Обменный аммоний (по азоту), мг/кг		4,67	27,8	3,06
Нитраты (по азоту), мг/кг		<2,5	<2,5	<2,5
Обменный марганец, мг/кг		1,9	33,8	3,3
Гигроскопическая влага, %		2,36	2,08	0,36
Потеря при прокаливании, %		3,08	7,3	0,81
Органическое вещество, %		<2,0	4,4	<2,0
Кислоторастворимые формы свинца, мг/кг	6.0	3,6	5,0	<1,0
Кислоторастворимые формы кадмия, мг/кг		<1,0	<1,0	<1,0
Кислоторастворимые формы цинка, мг/кг	23.0	13,95	18,6	1,5
Ртуть, мг/кг	2.1	<0,1	<0,1	<0,1
Кислоторастворимые формы меди, мг/кг	3.0	4,9	5,5	1,4
Нефтепродукты (суммарно), мг/кг		88,1	105,0	59,8

В торфянисто-подзолистой почве содержание нитратного и аммиачного азота несколько выше из-за значительной доли органического вещества, в состав которого входит азот. Степень загрязнения почвенного покрова на объектах нефтедобычи оценивается по содержанию нефти и нефтепродуктов, хлоридов, сульфатов и по наличию подвижных форм ряда микроэлементов. Согласно результатам проведенных анализов, концентрация нефтепродуктов в

пробе грунта не высоко, что можно интерпретировать как отсутствие нефтепродуктов в составе почвенной массы.

Концентрация хлорид-ионов и сульфат-ионов в водной вытяжке исследованных почв также находится в пределах фоновых значений.

Показатели агрохимических свойств этого образца свидетельствуют об их соответствии природным значениям.

Таким образом, в ходе исследования химического состава почв месторождения установлено, что уровень содержания токсичных элементов находится в пределах естественного фона. Контроль показателей, отражающих нарушение основных почвенных режимов, говорит об их полном соответствии природной геохимической обстановке [26, 32].

### **3.4 Геолого-геофизическая изученность**

Этап региональных геолого-геофизических исследований в пределах территории Томской области, в т.ч. и рассматриваемых лицензионных участков, охватывает период с 1947 по 1980 годы, когда был выполнен комплекс исследовательских работ.

С 1947 по 1952 гг. по всей территории Томской области была проведена геологическая съемка масштаба 1:1000 000. Одновременно с геологической съемкой, в районах Среднего Приобья было проведено опорное бурение с целью детального стратиграфического изучения строения мезозойско-кайнозойского разреза.

В 1952-1956 гг. район работ покрыт аэромагнитной съемкой масштабов 1:1000000 и 1:200000, а также гравиметрической съемкой масштаба 1:1000000. В результате была составлена структурно-тектоническая карта доюрского фундамента, намечены общие контуры структур I порядка, в частности Нюрольской впадины, Средневасюганского и Пудинского мегавалов.

С 1959 г. начинается изучение территории маршрутными и региональными сейсмическими съемками методами КМПВ, ЗПВ и МОВ. В относительно

короткое время этими работами была покрыта вся территория Томской области. Полученные данные позволили выполнить структурно-тектоническое районирование осадочного чехла и доюрского фундамента. Построена структурная карта по опорному отражающему горизонту Па.

В 1979-1980 гг. большая часть территории Нюрольской впадины покрыта высокоточной аэромагнитной съемкой масштаба 1:50000, выполненной геофизической партией №38/79-80.

По результатам региональных сейсморазведочных работ МОВ в 1964-1977 гг. в западной части Томской области были выявлены Фестивальная, Северо-Фестивальная, Южно-Фестивальная, Ай-Кагальская, Средняя, Речная, Чарымовская, Верхнесалатская, Куланская, Лучистая, Южно-Мыльджинская, Чворовая, Колотушная, Змеиная и Глуховская структуры.

По результатам работ МОВ масштаба 1:100000 (с/п 24/69-70, Дугова А.Ф.) в 1970г. было выявлено и подготовлено к глубокому бурению Майское локальное поднятие.

Этап площадных и детальных сейсморазведочных работ по изучению геологического строения методом общей глубинной точки (МОГТ) на территории лицензионных участков был начат с 1973-1978гг.

В 70-е годы были выявлены и переданы в глубокое бурение Северо-Майское и Южно-Майское локальные поднятия. В 1978-1990гг. были выявлены на прилегающих площадях и подготовлены к вводу в глубокое бурение Елле-Кагальская, Угольная, Кузырская и Бабушкинская структуры. Выявлены и оконтурены Восточно-Чворовое и Восточно-Фестивальное локальные поднятия.

В 2004-2009гг. недропользователем ООО «Норд Имперал» были проведены площадные сейсморазведочные работы МОГТ 2D на лицензионных участках №№ 70, 86, 70-2, 70-3, 81-1. Эти работы позволили уточнить строение Майской Южно-Майской и Западно-Майской площадей

Поисковое бурение в районе работ и на прилегающих территориях было начато в 1958г Западной НГРЭ. В результате успешного бурения были открыты

Поньжевое, Глуховское, Игольско-Таловое, Федюшкинское, Черталинское и Майское месторождения.

Непосредственно на исследуемых лицензионных участках поисковые буровые работы были начаты в 1970, когда работами МОВ масштаба 1:100000 (с/п 24/69-70, Дугова А.Ф.) локальное поднятие в пределах Майской площади было подготовлено к глубокому бурению. В 1971 году на локальном поднятии была пробурена скважина 390. По результатам испытания скважины была открыта залежь нефти непромышленного значения в горизонте Ю-I (келловей-оксфорд).

В 1972г. на Северо-Майском локальном поднятии была пробурена скважина № 391. При испытании верхнеюрских и меловых отложений в скважине была получена пластовая вода без признаков нефти. Южно-Майское локальное поднятие было разбурено в период 1979-1980гг. параметрической скважиной 1. Вскрытый этой скважиной комплекс палеозойских, юрских и меловых отложений оказался непродуктивен.

В 2005г. на Майском локальном поднятии (в районе скважины 390) была пробурена оценочная скважина 392. По результатам испытания были выявлены нефтяные залежи в пластах Ю14-15 (Тюменская и Салатская свиты) и пласте Ю13-4 (Васюганская свита). Выполнялись сейсмические исследования в скважинах: Майская-1, Северо-Черталинская-400, 402, Средняя-10, Тамратская-1, 2, Черталинская-1, 2, Налимья-8, Урманская-1, 2, Южно-Фестивальная-1, 4, Чарымовская-80, Фестивальная-251; по методике ВСП в скважинах Северо-Фестивальная-1, 3. В результате этих работ изучена природа волнового поля во внутренних точках среды, уточнена стратиграфическая приуроченность отражающих сейсмических горизонтов, получены сведения о скоростной характеристике отложений осадочного чехла и поверхности палеозойского фундамента.

Краткие сведения о видах работ, масштабах съемок, а также основные результаты работ, проведенных на территории лицензионных участков, представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Геолого-геофизическая изученность района работ

№ пп/п	Организация и год проведения работ, автор отчета	Вид и масштаб работ	Основные результаты работ
1	2	3	4
11	ЗСГУ, 1947–1954, (Фонды СИТБИ) Шацкий С.Б., Нагорский М.П., Рагозин А.А.	Геологическая съёмка 1:1 000000	Установлено повсеместное развитие четвертичных отложений, по руслам некоторых рек — неогеновых. Составлена геологическая карта Западно-Сибирской низменности.
22	Сибирский геофизический трест, 1947-1953	Магнитная съёмка 1:1000000	Проведено районирование территории по характеру изменения магнитного поля.
23	Аэромагнитная экспедиция СГТ, Васюганская партия СГТ, ККГЭ, СОКГЭ 1952, 1954-1961	Аэромагнитная съёмка 1:1000000 1:200000	Получены первые представления о тектонике фундамента Западно-Сибирской плиты, определены глубины до его поверхности, выделены основные структуры I и II порядков.
34	НКГЭ, 1952, 1958-1961	Гравиметрическая съёмка 1:1000000	Получены представления о простирации, очертании и размерах основных структурно-тектонических элементов фундамента.
45	СОКГЭ, ТГТ, 1958-1993, с/п 19, Терентьева Т.И., Сомова Ж.М.	СК, ВСП	Получены сведения о распределении средних скоростей в пределах Томской области, проведена увязка сейсмических и геологических границ.
56	СОКГЭ, с/п 24/69-70, Дугова А.Ф.	Поисковые работы МОВ, 1:100000	На северной периклинали Лавровского вала выявлено и подготовлено к глубокому бурению Майское локальное поднятие.
67	СОКГЭ, с/п 13/64-65, с/п 13/65-66, Селимханов Д.И., (Фонды ТГТ)	Площадные работы МОВ, 1:100 000	Оконтурены и детализированы Южно-Мыльджинская, и Верхнесалатская структуры. Выявлено Среднее локальное поднятие в зоне сочленения Нюрольской впадины и южного склона Средневасюганского мегавала.
78	СОКГЭ, с/п 9,5,6/66-67, с/п 9/67-68, Мамед-Заде Р.Р., (Фонды ТГТ)	Площадные работы МОВ, 1:100 000	Выявлены и подготовлены к глубокому бурению Куланское, Чарымовское, Ай-Кагальское, Фестивальное, Северо-Фестивальное поднятия, осложняющие Фестивальный вал – структуру II порядка.
89	Васюганская, Западно-Каргасокская, Колпашевская НГРЭ 1967-1992	Глубокое поисково-разведочное бурение	Открыты Фестивальное, Восточно-Фестивальное, Тамратское, Майское, Южно-Майское, Смоляное, Еллейское, Елей-Игайское мр нефти и газа.

## Продолжение таблицы 12

110	СОКГЭ, с/п 24/69-70 Акимов Р.С., (Фонды ТГТ)	Площадные работы МОВ, 1:100 000	Выявлено и оконтурено Южно-Фестивальное локальное поднятие. Подготовлено к глубокому бурению Фестивальное поднятие.
111	СОКГЭ, с/п 28/69-70, Пешкова Н.М., Пешков В.М., (Фонды ТГТ)	Площадные работы МОВ 1:100 000	Проведены исследования на южном склоне Средневасюганского мегавала. Выявлена и детализирована группа поднятий Речной площади: Речное, Лучистое, Змеиное.
112	ТГТ, с/п 3/71-72 Рубинштейн В.И. (Фонды ТГТ)	Площадные работы МОВ 1:100 000	Не подтверждено существование Среднего локального поднятия (по результатам работ картируется как перегиб).
113	Томское территориальное геологическое управление, Западная НГРЭ, 1971	Поисковое бурение	Бурение поисковой скважины Майская 390. Установлена нефтеносность Майской площади. Нефтенасыщен горизонт Ю <sub>1</sub> . Ввиду получения непромышленного притока нефти скважина ликвидирована.
114	ТГТ, с/п 4, 7/76-77, Карапузов Н.И.	Площадные работы МОГТ, КМПВ 1:100 000	В районе Майского поднятия детально изучены нижние комплексы платформенного чехла.
115	ТГТ, с/п 4,5,7,9/77-78, Берлин Г.И.	Рекогносциро- вочные и пло- щадные работы МОГТ, 1:200 000 1:100 000	Получены новые данные о строении осадочного чехла и доюрского комплекса. Детализированы Южно-Фестивальное, Карайское, Северо-Айсазское, Катильгинское поднятия.
116	ТГТ, с/п 4,5,7/78-79, Берлин Г.И.	Площадные исследования МОГТ 1:100000	Выявлены и детализированы Западно-Майское, Восточно-Фестивальное, Угольное поднятия. Подготовлены к бурению Южно-Майская и Черталинская структуры. Рекомендованы для постановки бурения Южно-Фестивальная, Ай-Кагальская, Еллейская и Майская площади.
117	ТГТ, с/п 8/78-79, Пушкарский Г.В., (Фонды ТГТ)	Площадные и рекогносциро- вочные работы МОГТ 1:100 000	Уточнено строение Куланского, Речного, Лучистого, Змеинового, Верхнесалатского, Чарымовского и Мыльджинского поднятий. Подготовлена к бурению Речная структура.
118	ЦГЭ, Аэромагнитная партия 38/79-80 (Фонды ТГТ)	Аэромагнитная съемка, 1:50 000	Построена схема элементов тектоники и вещественного состава доюрского фундамента Нюрольской впадины.
119	Томское территориальное геологическое управление, Западная НГРЭ, 1979 – 1980 гг	Параметрическое бурение	Бурение параметрической скв. 1 на Южно-Майском локальном поднятии. Признаков нефтегазоносности в отложениях всего вскрытого комплекса пород не выявлено. Скважина ликвидирована.

## Продолжение таблицы 12

220	ТГТ, с/п 4,5,7,18/83-84, Берлин Г.И.	Площадные работы МОГТ 1:100 000	Подготовлены для передачи в глубокое бурение Елей-Кагальская, Угольная, Средне-Фестивальная, Восточно-Фестивальная, Северо-Черталинская, Восточно-Черталинская, Верхнемайская, структуры. Детализированы Северо-Фестивальная и Среднемайская, структуры.
221	ТГТ, с/п 1,3/85-86, Мельников В.П., Грот А.Д. и др.	Площадные и детальные работы МОГТ 1:50 000	Получены новые сведения о строении и тектонике осадочного чехла и доюрских образований Усть-Тымского надрифтового желоба. Подготовлены к разведке глубоким бурением Северо-Фестивальная, Средняя, Западно-Шингинская структуры.
222	ЗАО «ТГТ», с/п 6/04-05, Забуга Т.В.	Площадные работы МОГТ, 1: 000	Уточнено строение Майского локального поднятия. Построены структурные карты по основным отражающим горизонтам.
223	ЗАО «ТГТ», Забуга Т.В	Площадные работы МОГТ 2D пределах л.у. № 7 86 1:50 000	Уточнено строение Водораздельной, Майской, Хылькинской, Елей-Игайской структур. Уточнены контуры прогнозируемых ловушек.
224	ЗАО «ТГТ», с/п 6/05-06 (Фонды «Норд- Империал»)	Площадные работы МОГТ 1:50 000	Проведены площадные работы на Ай-Кагальской, Фестивальной, Северо-Фестивальной площадях. Детализировано строение Айкагальского и Угольного поднятий
225	ЗАО «Нефтепромбур- сервис», 2004 – 2006 гг., 2007- 2008 гг.	Глубокое разведочное бурение	Бурение поисково-разведочных скважин 392, 393, 394 на Майском участке. Изучен геологический разрез осадочного чехла. Установлена нефтеносность пластов Ю <sub>1</sub> <sup>3-4</sup> и Ю <sub>15</sub> . Пробурено 20 эксплуатационных скважин.
226	ТГК, 2007, Семина М. В.	Площадные работы МОГТ на л.у. 85-1 1:100 000	Уточнен структурный план Тамратской, Западно-Квензерской, Восточно-Фестивальной площадей. Выделены благоприятные зоны для развития нижнеюрских отложений, намечены объекты постановки сейсморазведочных работ глубокого бурения
227	ИНГГ СО РАН, Новосибирск, Томск , 2007 г. Конторович В.А.	Комплексная интерпретация данных сейсмо- разведки и ГИС 1:50 000	Анализ и обобщение результатов геолого-геофизического изучения Южно-Фестивального лицензионного участка - 3 (№ 70-3). Детализированы структурные планы по основным ОГ и продуктивным горизонтам, дана оценка начальных извлекаемых ресурсов нефти на участке

## Окончание таблицы 12

228	ОАО «Сибнефтегео-физика» Новосибирск, 2008 г. Юркина Т.А.	Площадные работы МОГТ 2D 1:50 000	Интерпретация материалов МОГТ 2D по Западно-Майской, Южно-Майской и Западно-Квензерской площадям. Выделено Западно-Майское, Восточно-Фестивальное, Западно-Квензерское и Среднее локальные поднятия
229	ОАО «Самаранефте-геофизика», с/п 4/2006-2008 г. ОАО «Хатымансий-скеофизика», с/п 90/2009-2010 г. ООО «Парадайм Геофизикал», Москва, 2008 г. Разина О.А.	Площадные работы МОГТ 3D, 1:50000	Детализированы структурные планы Майского месторождения. Проведен сейсмофациальный анализ, выделены русловые тела в тюменской и васюганской свитах. Построены карты толщин целевых пластов и сейсмофаций.
330	ЗАО «Пангея», Москва 2009 г. Смирнов О.А.	Комплексная интерпретация данных сейсморазведки и ГИС	Комплексная интерпретация материалов бурения на блоках 70-1, 70-2, 70-3, 70-М, 85-1, 85-2, 86 Томской области. Рекомендовано бурение 9 поисково-оценочных и разведочных скважин: 4 скв. на Майской площади, и по одной на Западно-Квензерской, Тамратской, Чагвинской, Северо-Черталинской и Восточно-Фестивально-структурах.
331	ЗАО «Пангея», Москва 2012 г. Смирнов О.А.	Комплексная обработка и интерпретация полевых сейсморазведочных работ МОГТ-3Д, выполненным в 2010-11 гг. ОАО «Ставропольнефтегеофизика». Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Майской структуры.	Проведена обработка и интерпретация материалов МОГТ-3Д совместно с данными ГИС. По результатам работ построены карты изохрон и структурные карты масштаба 1:25000 по отражающим горизонтам, а также кровле ряда продуктивных пластов: $\Phi_2$ , $\text{Ю}_{16-17}$ , $\text{Ю}_{15}$ , $\text{Ю}_{14}$ , $\Gamma^a$ , $\text{У}_{10}$ , $\Gamma^b$ , $\text{II}^a$ , $\text{Ю}_1^{M-2}$ , $\text{Ю}_1^{3-4}$ , $\text{Нк}$ , $\text{III}$ , $\text{IV}^b$ , $\text{V}^a$ . Изложены данные по геологическому строению исследуемой территории, выполнена корреляция ГИС, рассмотрены особенности тектонического строения. Проведена комплексная интерпретация данных бурения и материалов сейсморазведки. Рекомендовано бурение двух поисковых скважин с целью уточнения особенностей геологического строения меловых, юрских и доюрских продуктивных комплексов, поиска залежей УВ,

## **4 Методика и организация проектируемых работ**

### **4.1 Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга**

Геоэкологический мониторинг предназначен для определения отрицательного техногенного воздействия на природную среду, выявления соответствия реальных и прогнозных изменений компонентов природной среды.

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

Проведение мониторинга атмосферного воздуха на территории месторождения является необходимым, так как в процессе и результате деятельности объектов месторождения происходит значительное загрязнение атмосферного воздуха. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха также можно определить при изучении снегового покрова. Почвенный покров является долговременной депонирующей средой, которая содержит в своём составе и свойствах информацию о процессах техногенеза. Мониторинг водных объектов осуществляется в целях своевременного выявления и прогнозирования негативных процессов, влияющих на качество вод. Растения чувствительный объект, позволяющий оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом [14].

### **4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения**

Целевое назначение работ: оценка состояния природной среды на территории Майского месторождения Крагасокского района.

Геоэкологические задачи:

- определить основные источники воздействия на компоненты природной среды;
- оценить состояние компонентов природной среды;
- составить программу геоэкологического мониторинга;
- осуществить контроль над изменением состояния окружающей природной среды;
- дать прогноз изменений состояния компонентов природной среды.

#### **Рекомендации:**

При решении геоэкологических задач в данном районе необходимо использовать следующие методы и виды исследований.

**Атмогеохимические исследования** предназначаются для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений данного района. Пылеаэрозольные выпадения анализируются, главным образом, путем отбора проб снега. Загрязняющие вещества оседают в снеге и, тем самым, снег представляет информацию о влиянии антропогенного воздействия на природную среду. Кроме того, снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только атмосферных осадков и атмосферного воздуха, но и последующего загрязнения вод и почв.

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

**Гидрогеохимические исследования** изучают химический состав природных вод и закономерности его изменения в зависимости от химических, физических и биологических процессов, протекающих в окружающей среде.

Знание химического состава воды, определяющего её качество, необходимо для таких областей практической деятельности.

**Гидродинамические исследования** представляют собой совокупность различных мероприятий, направленных на измерение определенных параметров (давление, температура, уровень жидкости, дебит и др.) в работающих или остановленных скважинах и их регистрацию во времени.

**Гидролитогеохимические исследования** донных отложений водоемов проводятся с целью выявления многолетнего загрязнения техногенного происхождения, а также для установления протяженности загрязнений и миграции химически активных веществ.

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

**Инженерно-геологические исследования** включают в себя исследования экзогенных геологических процессов (ЭГП), основными задачами которых являются:

- изучение режима ЭГП и факторов, в том числе техногенных;
- оценка активности ЭГП и их влияние на геологическую среду;
- изучение, оценка характера и степени влияния деятельности человека на активность ЭГП;
- составление различных видов прогноза ЭГП;
- проверка, оценка и уточнение прогнозов;
- оценка степени подверженности народно-хозяйственных объектов воздействию ЭГП;
- разработка рекомендаций по охране и рациональному использованию геологической среды от ЭГП;
- разработка и ведение постоянно действующих моделей прогноза ЭГП.

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

Экзогенные геологические процессы: территория Майского месторождения характеризуется повсеместным распространением многолетней мерзлоты, обуславливающей развитие широкого спектра геокриологических процессов.

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

Данные исследования позволяют определить закономерности режима подземных вод, условия питания и разгрузки, ресурсов, взаимосвязи подземных и поверхностных вод, уровни концентрации тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ в подземных и поверхностных водах, оценить роль вод в развитии процессов засоления, переувлажнения и миграции загрязняющих веществ.

При проведении гидрогеологических исследований особое внимание следует обратить на изучение защитных свойств пород зоны аэрации путем определения их сорбционных параметров. Косвенным показателем условий миграции загрязняющих веществ через зону аэрации может являться распределение их концентрации в вертикальном разрезе [15].

**Геофизические исследования** проводятся с целью оценки радиационного фона и определения содержания в почвах  $\text{Th}_{232}$ , K-40, U(по Ra). Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия - позволят получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного, или искусственного происхождения, выявить ареалы загрязнения.

### **4.3 Организация проведения работ**

Поставленные задачи можно решить комплексом геоэкологических работ.

Геоэкологические работы будут проводиться в несколько стадий:

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

#### **Подготовительный период**

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

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

#### **Маршрутные наблюдения**

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

Маршрутные наблюдения выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, поверхностных и подземных

вод, почв, растительности и животного мира, антропогенных воздействий), а также комплексной ландшафтной характеристики территории с учетом её функциональной значимости и экосистем в целом.

### **Подготовка и проведение полевых работ**

Во время проведения полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды.

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

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

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

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

### **Ликвидация полевых работ**

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

### **Лабораторно - аналитические работы**

Лабораторно - аналитические работы после отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораторий. Приборы и оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии. Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям [20].

### **Камеральные работы**

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Производится регистрация и оценка качества результатов анализа проб, выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявляются источники загрязнений. Также производится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки, и разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. Для обработки полученных результатов используются ГИС – технологии. В конце камерального периода составляется отчет, включающий оставления текстовых приложений [5].

## **5 Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ**

### **5.1 Подготовительный период необходимых работ**

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

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

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

## **5.2 Полевые работы**

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

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

### **5.2.1 Атмогеохимическое обеспечение**

Выбор точек наблюдения для мониторинга атмосферного воздуха проводится на основании РД 52.04.186-89 [61], РД 52.44.2-94 [66] и методических рекомендаций по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля [53].

Организованным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории Майского месторождения является УПН (установка подготовки нефти), энергокомплекс (дизельные станции) и транспортный цех.

Для определения газового состава атмосферного воздуха используется газоанализатор ГАНК-4 (Рисунок 1). Газоанализатор ГАНК-4 позволяет провести измерение концентрации в воздухе следующих ЗВ: диоксид азота, углерода оксид, оксиды серы, сероводород, фтористый водород. Измерение концентрации веществ определяем с помощью химической кассеты [14].

Измеряется скорость изменения потемнения (окраски) ленты, пропорциональная концентрации определяемого вещества. Анализируемый воздух поступает через входной штуцер на датчик или химическую кассету. Через время, не более 30 с, сигнал поступает в вычислительное устройство, которое преобразовывает его и выдает на ЖКИ в виде значения текущей ( $C_{\text{тек}}$ ) и средней ( $C_{\text{ср}}$ ) концентраций в мг/м [14].



Рисунок 1 – ГАНК-4

Отбор проб атмосферного воздуха проводится 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде (ОНД-90, «Методика по нормированию и определению выбросов вредных веществ в атмосферу», М., 2004). Итого в год 148 проб.

В местах неорганизованных выбросов используем расчетный метод исследования атмосферного воздуха согласно ОНД-86 [57], который позволяет провести ориентировочную оценку степени загрязнения атмосферы при отсутствии данных наблюдений.

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха устанавливается на наибольшем удалении от источников выбросов, чтобы исключить их влияние (на юге или юго-западе в 3 км от участка).

Согласно ГОСТу 17.2.3.01-86 [38] отбор проб атмосферного воздуха проводят обычно 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде. Итого в год 37 точек отбора и 148 пробы.

Основные оцениваемые параметры в атмосферном воздухе:

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

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

Отбор проб воздуха осуществляется на высоте 1,5м от поверхности земли, продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30 мин. согласно РД 52.04.186-89 [61].

Параллельно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Газовый состав будет анализироваться с помощью переносного газоанализатора ГАНГ-4, который позволяет проводить измерение концентрации в воздухе диоксида азота, оксида углерода, фенола и др. (ГОСТ 17.2.6.02-85 [40]).

Отбор пылеаэрозолей будет осуществляться переносным аспиратором (ГОСТ Р 51945-2002 [51]). Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10-15мин. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после

чего отправляется на анализ. Для определения концентрации бенз(а)пирена также необходимо использовать аспиратор.

Выбор точек наблюдения для мониторинга снегового покрова проводится на основании РД 52.04.186-89 [61], РД 52.44.2-94 [66]. В местах отбора проб почв отбираются пробы снега.

### **Снеговой покров**

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

Изучение загрязнения снегового покрова проводятся согласно методическим рекомендациям Василенко В.Н. [1].

Места расположения точек наблюдения были выбраны в соответствии с главенствующим направлением ветра и ландшафтно-морфологическими условиями.

Отбор проб снегового покрова необходимо организовать на расстоянии 100м в западном и восточном направлении от производства, поскольку на этом расстоянии наблюдается наибольшее воздействие согласно ранее проводимым исследованиям.

Фоновая точка для комплексного отбора проб снегового покрова располагается в 2км от западной границы земельного отвода, где нет техногенного воздействия со стороны Майского месторождения.

Таким образом, всего будет установлено 37 точек наблюдения.

Основные оценочные параметры для снегового покрова:

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

Снеготалая вода – pH, Eh, фенолы, нефтепродукты, общая жесткость, сульфаты ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), хлориды ( $\text{Cl}^-$ ), нитритный азот ( $\text{NO}_2$ ), нитратный азот ( $\text{NO}_3$ ), гидрокарбонаты ( $\text{HCO}_3$ ), аммонийный азот ( $\text{NH}_4$ ), калий ( $\text{K}^+$ ), натрий ( $\text{Na}^+$ ),

магний ( $Mg^{2+}$ ), кальций ( $Ca^{2+}$ ), железо общее. В осадке: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Отбор снеговых проб осуществляется в конце зимы (в конце февраля – начале марта) до начала интенсивного снеготаяния (к этому времени в снеговом покрове накапливается максимальное количество загрязняющих веществ), согласно РД 52.04.186-89 [61]. Итого в год 37 точек опробования и 37 проб.

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

### **5.2.2 Литогеохимическое обеспечение**

Расположение пунктов обусловлено гидрогеологической и геохимической обстановкой, ландшафтно-морфологическими особенностями, расположением источников загрязнения, главенствующим направлением ветра (западное) на исследуемой территории согласно ГОСТ 14.4.3.04-85 [13] методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязнённых земель [55].

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

В местах отбора проб почв проводятся гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия. Всего будет проведено 37 замеров гамма-радиометрическим методом и 37 – гамма-спектрометрическим.

Для получения полной информации о распространении и накоплении основных элементов-загрязнителей опробование следует проводить один раз в

год-весной, после таяния снега. Так как в период снеготаяния происходит вымывание водорастворимых элементов из почв (конец мая) по ГОСТ 17.4.4.02-84 [45]. Итого в год 37 точек наблюдения и 37 проб.

На основании ГОСТ 17.4.1.02-83 [41], ГОСТ 17.4.2.01-81 [42] осуществляется выбор определяемых компонентов.

Оценочные параметры – элементы 1 класса опасности: As, Pb, Zn, Cd, Hg; 2 класса опасности: Cu, Co, Cr, Ni; 3 класса опасности: V, Mn; Fe, pH водной вытяжки из почв, подвижные формы элементов: Cu, Zn, Pb, Cd, Ni, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке.

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

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

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1кг.

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

номера почвенного разреза, почвенной разности, горизонта и глубины взятия пробы, фамилии исследователя.

### **5.2.3 Гидрогеохимическое опробование**

#### **Поверхностные воды**

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

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

Пункты наблюдения за поверхностными водами располагают согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [19,37], при этом учитываются характеристики самих водных объектов (размеры, направление и скорость течения, однородность химического состава и скорость перемешивания) и размещение потенциальных источников загрязнения. Количество и расположение пунктов наблюдений за качеством поверхностных вод должны обеспечивать получение информации, необходимой для характеристики состояния водной среды исследуемой территории и миграции загрязнений.

Перечень контролируемых показателей в поверхностных водах определяется согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 и ранее проведенным исследованиям [19, 37].

Опробование поверхностных вод производим на р.Елизаровка.

При расстановке точек отбора проб следует руководствоваться ранее проведенными исследованиями. Исследования проводились на р.Елизаровка.

Таким образом, пунктами наблюдения за поверхностными водами будут: Возле южной границы лицензионного участка р. Елизаровка; 500м на юг от кустовой площадки №6, р.Елизаровка; 150м на север от куста №5, р. Елизаровка; 300м на юг от куста №4, р. Елизаровка.

Фоновая точка наблюдения, 1000м от северо-западной границы лицензионного участка. Выбор основан на том, что точка отбора находится на удалении от объектов промысла. Итого в год 24 пробы. Опробование поверхностных вод будет проводиться 4 раза в год в основные фазы водного режима согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [33]: осеннее и весеннее половодье (сентябрь, май), зимняя и летняя межень (январь, июль). Итого в год 6 точек опробования и 24 пробы в год.

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

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

Поверхностные пробы воды отбираются специально предназначенными для этой цели белыми полиэтиленовым или винилпластовым ведром, для анализа на нефтепродукты пробы воды отбирают стеклянными сосудами с притертыми стеклянными пробками [14].

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют тщательной промывкой емкостей водопроводной и дистиллированной водой. Подобную процедуру рекомендуется проводить периодически. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении работ обычно определенные емкости закрепляют за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим

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

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

Отбор гидрохимических проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, нанесением на топографическую карту пунктов отбора проб, составлением паспорта на пробу, который может привязываться к горлышку бутылки и подписываться [14].

При опробовании поверхностных вод проводят:

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

### **Подземные воды**

Согласно ГОСТу 17.1.3.12-86 [34] пунктами контроля подземных вод могут быть колодцы, родники или специально пробуренные наблюдательные скважины, поэтому на данном месторождении контроль за состоянием подземных вод будет проводиться на одной специально пробуренной водозаборной наблюдательной скважине около Майского месторождения.

Всего насчитывается 1 пункт наблюдения.

Отбор проб подземных вод проводят 4 раза в год, в конце июля – август, феврале - марте, в начале мая и в конце сентября - октября.

Согласно ГОСТу Р 51592-2000 перед отбором проб воды из наблюдательных скважин производится прокачка, обеспечивающая смену не менее четырех-пяти объемов воды в стволе скважины до чистой воды. Прокачка проводится ручными или электромеханическими насосами. Малодебитные скважины могут прокачиваться пробоотборником или желонкой. Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов (ГОСТ Р 51592-2000 [50]).

#### 5.2.4 Гидролитогеохимическое обеспечение

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

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

Требования к программе отбора проб донных отложений (места отбора, время, способ отбора, требования к устройствам отбора, требования к консервации и хранению проб) изложены в ГОСТ 17.1.5.01-80 [35].

Согласно ГОСТ 17.1.5.01-80 [39] места отбора проб донных отложений совпадают с местами отбора проб воды.

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

Пробы донных отложений отбираются один раз в год, в летнюю межень одновременно с отбором проб поверхностных вод по ГОСТ 17.1.5.01-80 [39]. Итого в год 6 точек опробования и 6 проб.

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

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

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

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

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

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

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

### **5.2.5 Биогеохимическое обеспечение**

Для определения уровня загрязнения растительности будет использоваться точечная сеть наблюдения. Отбор растительности будет производиться в местах отбора проб почвы и снегового покрова. Пробы растительности необходимо отобрать в 37 точках, включая фоновую точку.

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

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

Биогеохимические исследования проводятся 1 раз в пять лет.

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

### **5.2.6 Биоиндикационное исследование**

На территории Майского нефтяного месторождения мониторинг осуществляется путём наблюдений за морфологическими отклонениями растительности.

На территории месторождения будут осуществляться маршрутные ходы:

- в радиусе 20 м вокруг кустовых площадок

А постоянные пробные площадки будут располагаться:

- в зоне влияния факела, и в радиусе 20 м от кустовых площадок с наветренной и подветренной стороны;

Растительность: для определения видового состава используется метод парной межвидовой сопряженности. Встречаемость определяется с помощью

метода Раункиера. Листья доставляются в лабораторию для биометрического анализа. Для анализа используются только средневозрастные растения. У березы используют листья только с укороченных побегов.

### 5.2.7 Геофизические исследования

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

Гамма-радиометрия используется для определения мощности экспозиционной дозы (МЭД) – показателя уровня общей радиоактивности территории. Гамма-спектрометрия определяет концентрации естественных радиоактивных изотопов U (по Ra), Th<sup>232</sup> и K<sup>40</sup>.

Радиоактивные изотопы U (по Ra), Th<sup>232</sup>, K<sup>40</sup>, МЭД.

Одновременно с отбором проб почвы на поверхности методом конверта выполняется 5 точечных замера МЭД (СРП 68-01) и U (по Ra), Th<sup>232</sup>, K<sup>40</sup> (РКП-305 «Карат») на площади 1х1м.

Количество  $\gamma$ -спектрометрических,  $\gamma$ -радиометрических измерений, одновременных с отбором проб почв - 37.

В таблице 13 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта). Сроки выполнения работ: с 01.01.2015 г. по 01.01.2020 г.

Таблица 13 – Виды и объемы работ.

Метод исследования	Среда	Количество пунктов наблюдения (включая фоновый)	Количество проб на 1 год	Количество проб на 5 лет (с учетом фона)
--------------------	-------	---	--------------------------	--



Донные отложения						+										
Растительность							+									
Радиометрия						+										
Ликвидация полевых работ								+	+	+						
Лабораторные исследования		+		+	+	+		+	+	+						
Камеральная обработка, составление отчета		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3 Ликвидация полевых работ

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

### 5.4 Лабораторно-аналитические исследования

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

## **Атмосферный воздух**

Отбор проб воздуха осуществляется на высоте 1,5-3,5м от поверхности земли, продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30мин. согласно РД 52.04.186-89 [66].

Параллельно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют следующие метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температуру воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Газовый состав будет анализироваться с помощью переносного газоанализатора ГАНГ-4 (позволяет проводить измерение концентрации в воздухе следующих ЗВ: диоксид азота, оксид углерода, углеводороды, фенол и др. (ГОСТ 17.2.6.02-85 [40])).

Отбор пылеаэрозолей будет осуществляться переносным аспиратором (ГОСТ Р 51945-2002 [67]). Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10-15мин. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ.

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

Проба воздуха анализируется в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.1.04-77 [68], ГОСТ 17.2.3.01-86 [69], ГОСТ 17.2.4.02-81 [70].

Обработка проб производится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема обработки и изучения проб атмосферного воздуха [14].

### **Снеговой покров**

Снеговое опробование проводят методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключение 5см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время (в сутках) от начала снегостава. Вес пробы – 10-15кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10л воды. Опробование снега предполагает отдельный анализ снеговой воды и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осажденной на поверхность снежного покрова. Нерастворимая фаза выделяется путем фильтрации на беззольном фильтре. Просушивается, просеивается для освобождения от посторонних примесей и взвешивается. Все дальнейшие работы выполняются с учетом методических рекомендаций, приводимых в работах Василенко В.Н. и др.,

Назарова И.М. и др., методических рекомендациях ИМГРЭ и руководстве по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89) [50].

Пробоподготовка начинается с таяния снега, а затем включает следующие операции: фильтрация, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание. Пробоподготовка снега предполагает отдельный анализ снеготалой воды, полученной при оттаивании, и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осаждаемой на поверхность снежного покрова. Снеготалую воду фильтруют, в процессе фильтрования получают твердый осадок на беззольном фильтре и фильтрованную снеготалую воду. Просушивание проб также производится при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешиваются. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе [14].

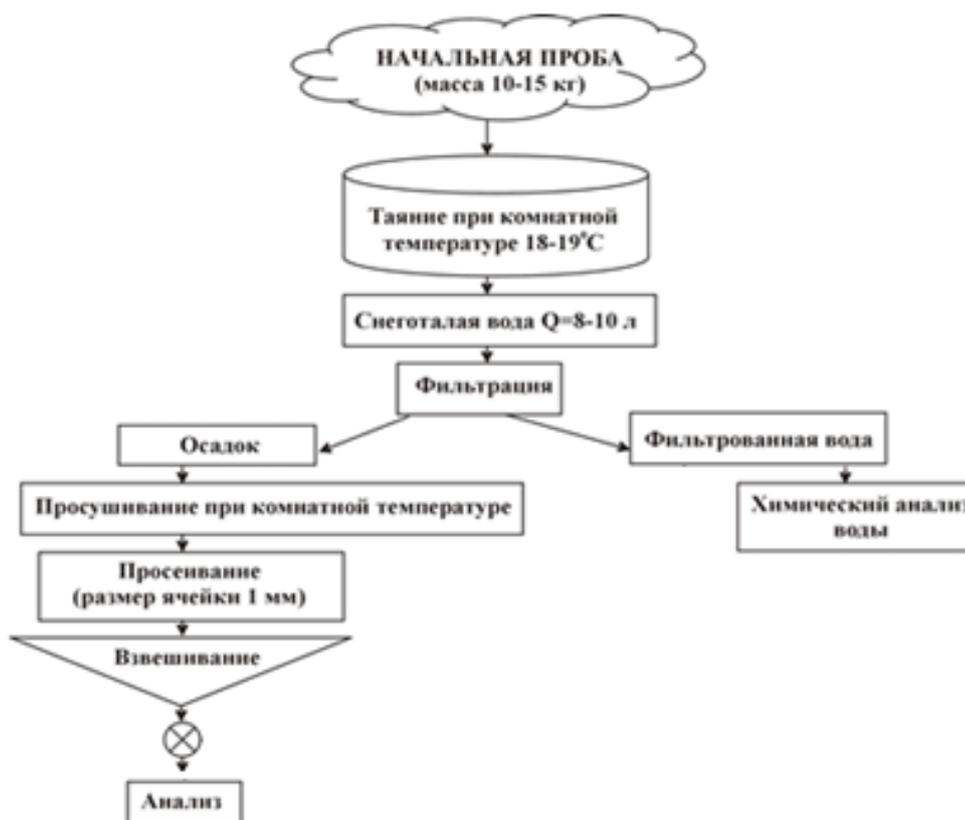


Рисунок 3 – Схема обработки и изучения проб снегового покрова [14]

## **Почвенный покров**

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84 [71], ГОСТ 17.4.2.01-81[72], ГОСТ 14.4.3.04-85[32], а также методическими рекомендациями (Методические ...1982; Ермохин и др., 1995). Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами - нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. - точечные пробы отбирают с глубины 5-20см массой не более 200г каждая.

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Объединенную пробу составляют путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу составляют не менее, чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки методом конверта.

Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок. Вес пробы для анализов должен попадать в интервал 1-1,5кг. Отобранные образцы упаковываются в мешочки и завязываются шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики. Образцы, сильно увлажнённые упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую плёнку. Все образцы регистрируются в журнале и GPS-навигаторе, при этом указываются следующие данные: порядковый номер и место взятия пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату сбора. Пробы должны иметь этикетку с указанием места и даты отбора пробы, номера почвенного разреза, почвенной разности, горизонта и глубины взятия пробы, фамилии исследователя. Одновременно с отбором проб почвы вокруг шурфа на поверхности методом конверта выполняется 5 точечных замера МЭД (СРП 68-01) и U (по Ra), Th<sup>232</sup>, K<sup>40</sup> (РКП-305 «Карат») на площади 1x1 м.

Для определения химических веществ, подготовку проб почв производят в несколько этапов: предварительное просушивание почвы при комнатной температуре, выбор крупных посторонних частиц, ручное измельчение,

просеивание через сито с диаметром 1 мм, взвешивание и измельчение. Пробы почвы необходимо проанализировать в день их отбора, а если нет такой возможности, то их хранят согласно требованиям ГОСТ 17.4.3.02-85 [73]. Обработка анализа проб почв указана на рисунке 4.



Рисунок 4 - Схема обработки анализа проб почв [14]

### Поверхностные воды

Требования к отбору проб поверхностной воды для определения химического состава и физических свойств установлены в ГОСТ 17.1.5.05-85 [36], ГОСТ Р 51592-2000 [50], ГОСТ Р 8.563-96 [47], РД 52.24.496-2005 [64].

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

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

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной

кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют тщательной промывкой емкостей водопроводной и дистиллированной водой. Подобную процедуру рекомендуется проводить периодически. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении работ обычно определенные емкости закрепляют за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим отбор проб воды приборами и емкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

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

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

При опробовании поверхностных вод проводят:

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

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов.

После предварительной обработки водных проб получается осадок на фильтрах, которые высушиваются и хранятся в чашках Петри, отстой или сепарационная взвесь (хранятся в пакетиках из кальки или бюксах) и фильтрат – та часть воды, которая прошла через фильтр.

Взвесь на фильтрах, отстой и сепарационная взвесь не требуют немедленного результата и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях. Кратковременное хранение собственно проб воды – фильтрата – без необходимой предосторожности может привести к заметным изменениям концентраций и форм нахождения элементов. В связи с этим

нужно проводить анализы на компоненты, которые не могут без существенных потерь долго находиться в пробах или не выдерживают хранения. Далее осуществляется консервация проб на химические компоненты, которые могут определенное время храниться. Затем производится концентрирование проб (экстракция, осаждение, упаривание и т.п.) на наиболее важные компоненты, после чего они могут храниться достаточно долго до отправки на анализ.

После отбора пробы в неё добавляют консерванты (азотную кислоту 10млг /1л воды). Кислота должна быть «спектрально чистой».

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов.

Максимальная продолжительность хранения проб с консервантом – не должна превышать двух недель. Пробы хранят в темноте при температуре от 3°-7°С. В любом случае необходимо минимизировать время от отбора пробы до анализа.

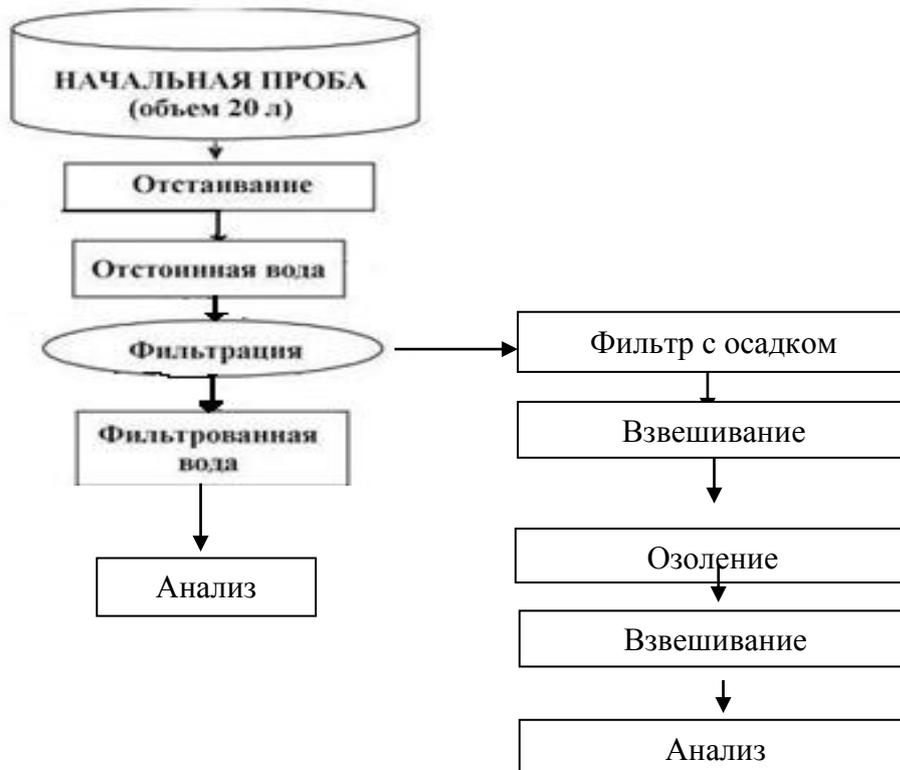


Рисунок 5 – Схема обработки и анализа проб поверхностных и подземных вод [14]

## **Донные отложения**

Отбор донных отложений производится в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 [35] из центральных частей русел водотоков, на участках с замедленным течением и илистым дном.

Способы отбора проб выбирают в зависимости от характера и свойств донных отложений, загрязняющих их веществ и от гидрологического режима водного объекта.

При распределении веществ в толще донных отложений (например, тяжелые металлы) и при исследовании распределения загрязняющих веществ по годам пробы отбирают по слоям донных отложений.

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

При отборе проб необходимо производить одновременный отбор пробы воды (особенно из придонного слоя) для сравнения содержаний изучаемого загрязняющего вещества в воде и донных отложениях. Для отбора проб применяют дночерпатель Петерсена.

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

Показатели загрязнения, изменяющиеся за небольшой промежуток времени (например, температура, pH, Eh), необходимо определять на месте отбора непосредственно после отбора пробы. При необходимости применяют различные консервирующие вещества в зависимости от перечня анализируемых загрязняющих веществ и свойств донных отложений, пробы хранят в охлажденном (от 0 – - 3°C) или замороженном (до -20°C) состоянии.

Сосуды для хранения проб должны герметически закрываться. Для хранения проб могут быть использованы широкогорлые сосуды из химически стойкого стекла или пластмасс типа тефлона и полиэтилена высокого давления с герметически закрывающимися крышками или термосы. Сосуды для

хранения проб перед заполнением должны быть тщательно подготовлены (вымыты, высушены, при необходимости заполнены инертным газом и т.д.). Сосуды готовят в соответствии с особенностями методов количественного определения каждого загрязняющего вещества.

Обработка и изучение проб донных отложений проводится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 6.

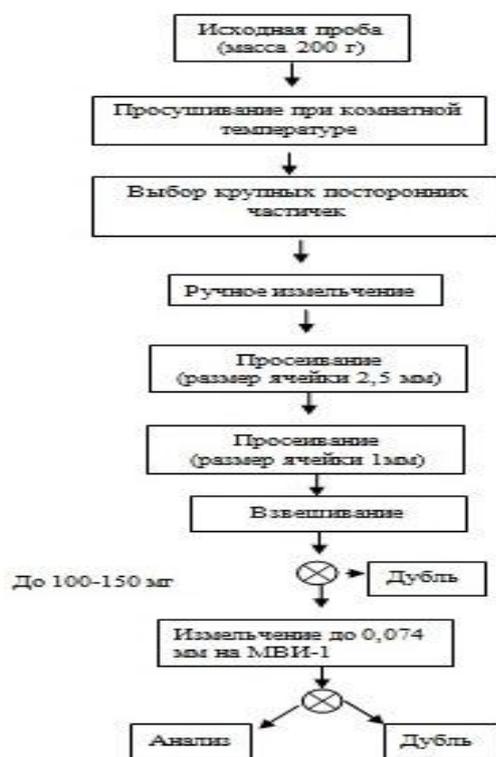


Рисунок 6 – Схема обработки и анализа проб донных отложений [7].

### Подземные воды

Согласно ГОСТу Р 51592-2000 [50] перед отбором проб воды из наблюдательных скважин производится прокачка, обеспечивающая смену не менее четырех-пяти объемов воды в стволе скважины до чистой воды. Прокачка проводится ручными или электромеханическими насосами. Малодебитные скважины могут прокачиваться пробоотборником или желонкой. Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов (ГОСТ Р 51592-2000[50]). Обработка проб проводится аналогично поверхностным водам (рисунок 6).

## Растительность

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

Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается озолению. Схема пробоподготовки приводится на рисунке 7.



Рисунок 7 – Схема обработки и изучения проб растительности [14].

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

Золу подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ [14].

Для оценки контролируемых показателей в атмосферном воздухе, почвенном и снеговом покрове, поверхностных водах и донных отложениях, подземных водах и растительности используются следующие лабораторно-аналитические методы:

Подробнее методы анализа и анализируемые компоненты, а также количество проб, необходимых для реализации задания, прописаны в таблицах 14 и 15.

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

Таблица 14 – Анализируемые компоненты, методы анализа и количество проб.

<b>Вид исследования</b>	<b>Природная среда</b>	<b>Фаза</b>	<b>Анализируемый компонент</b>	<b>Метод анализа</b>	<b>Нормативный документ</b>	<b>Кол-во проб на 1 год</b>	<b>Кол-во проб на 5 лет</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

<b>Атмосфернохимический</b>	<b>Атмосферный воздух</b>	<b>Газовая</b>	Диоксид азота, Оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен, CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , NO, N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , NO <sub>2</sub>	Измерения проводятся газоанализатором  Линейно-колориметрический	Инструкция по использованию газоанализатора	56	280	
	<b>Снеговой покров</b>	<b>Твердый осадок</b>		Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu;V	Атомно-эмиссионный с индуктивной связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	12	60
		<b>Снеготалая вода</b>		pH, Eh	Потенциометрический	ПНД 14.1: 2:3:4. 121-97		
				SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ; Ca <sup>2+</sup> ; Mg <sup>2+</sup> ; Na <sup>+</sup> ; K <sup>+</sup> , общая жесткость	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.98-97		
				электропроводность	Кондуктометрия	РД 52.24.495-95		
				Fe <sub>общ</sub>	Фотометрический	РД 52.24.358-2006		
				Hg	Атомно-абсорбционный «холодного пара»	ПНДФ 14.1:20-95		

<b>Литогеохимический</b>	<b>Почва</b>	<b>Твердая</b>	рН, Eh в водной вытяжке	Потенциометрический	ПНД 14.1: 2:3:4. 121-97	12	60
			подвижные формы элементов 1 класса опасности: Zn, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni		РД 52.18.191-89 ГОСТ 27395-87		
			Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu	Атомно-эмиссионный с индуктивной связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008		
			U(по Ra), Th <sup>232</sup> , K <sup>40</sup>	Гамма-спектрометрия			
			МЭД	Гамма-радиометрия			
			влажность почвы	Гравиметрический	СанПиН 42-128-4433-87		
<b>Биогенно-химический</b>	<b>Растения</b>	<b>Твердая</b>	Cd, Hg, Pb, Zn, As, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, Mn, V, W, Sr	Атомно-эмиссионный с индуктивной связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	12	60

Таблица 15– Методы анализа и количество проб

№	Метод анализа	Количество проб	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб за 1 год	Всего проб за 5 лет
1	Инструментальный метод	24	1	1	26	130
2	Высокоэффективная жидкостная хроматография	24	1	1	26	130
3	ИК-фотометрия	24	1	1	26	130
4	Атомная абсорбция «холодного пара»	112	6	3	121	605
5	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	112	6	3	121	605
8	ИК-спектрометрия	64	3	2	69	345
9	Потенциометрия	64	3	2	69	345
10	Кондуктометрия	18	1	1	20	100
11	Фотометрия	70	4	2	76	380
12	Титриметрия	70	4	2	76	380
13	Атомная абсорбция	18	1	1	20	100
14	Ионная хроматография	18	1	1	20	100
15	Органолептический	28	1	1	30	150
16	Визуальный	28	1	1	30	150
17	Электрометрия	28	1	1	30	150
18	Йодометрический	24	1	1	26	130
19	Гравиметрия	28	1	1	30	150
20	Гамма-радиометрия	18			18	90
21	Гамма-спектрометрия	18			18	90

## 5.5 Камеральные работы

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

- текущую камеральную обработку;
- окончательную камеральную обработку.

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

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

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

### **Методика обработки результатов проб снегового покрова**

Методика обработки данных по результатам анализов проб снегового покрова включает в себя различные виды анализов и сравнение показателей с рекомендованными градациями, согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ (1982 г.) [54]:

По результатам снеговой съемки рассчитываются такие показатели как:

1. Коэффициент концентрации ( $K_k$ ):

$$K_k = C/C_f,$$

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

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

2. Пылевая нагрузка ( $P_n$ , [мг/м<sup>2</sup>\*сут]):

$$P_n = P_{\text{тос}}/(S*t),$$

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

$S$  - площадь шурфа, измеренная при отборе пробы (м<sup>2</sup>);

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

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

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

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

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

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

$n$  - количество учитываемых в расчетах химических элементов.

Существующая градация по величине суммарного показателя загрязнения:

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

- 128-256 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- Более 256 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости [14].

4. Коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента рассчитывается:

$$K_p = P_{\text{общ}}/P_{\text{ф}},$$

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

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

$P_{\text{пф}}$  – фоновая пылевая нагрузка (7 кг/км<sup>2</sup>\*сут.);

5. Суммарный показатель нагрузки рассчитывается как:

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

где n-число учитываемых аномальных элементов.

Существует градация по  $Z_p$ :

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

### **Методика обработки результатов проб почвенного покрова**

Методика обработки результатов изучения почвенного покрова включает в себя сравнение полученных данных с ПДК для почвы (ГН 2.1.7.2511-09 [26]; ГН 2.1.7.2041 – 06 [25]), но, если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ (1982 г.) [54]:

1. Коэффициент концентрации:

$$КлК = C_{\phi} / C_{кл},$$

где  $C_{\phi}$  – содержание элемента в пробе;

$C_{кл}$  – кларковое содержание элемента;

2. Суммарный показатель загрязнения:

$$Z_{спз} = \sum K - (n - 1),$$

где  $\sum K$  – сумма кларков концентраций;

$n$  – количество элементов, принимаемых в расчет.

Для суммарного показателя загрязнения используется градация:

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

3. Коэффициент техногенной нагрузки:

$$K_i = C_i / ПДК_i$$

где  $C_i$  – содержание вещества в почве;

4. Общий показатель техногенной нагрузки:

$$K_o = \sum K_i,$$

5. Модуль техногенного геохимического загрязнения:

$$M_{г} = K_o \times S / S_o,$$

где  $S_o$  – общая площадь исследуемой территории, а  $S$  – площадь загрязненных земель [14].

### **Методика обработки результатов проб поверхностных и подземных вод**

Камеральная обработка результатов исследований поверхностных вод заключается в сравнении полученных данных с величинами ПДК (предельно допустимая концентрация), ОБУВ (ориентировочно безопасный уровень воздействия), если же для данных веществ такие величины еще не разработаны, то допустимо сравнение с фоновыми значениями (для поверхностной воды). Производится расчет таких показателей, как БПК, ХПК.

Определение степени загрязнения подземных вод производится в соответствии с нормами радиационной безопасности (НРБ-99 [76]) и СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» [75].

### **Методика обработки результатов проб донных отложений**

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

1. Коэффициента концентрации:

$$C_c = C_i / C_f,$$

где  $C_i$  – содержание химического элемента в поверхностном слое;

$C_f$  – фоновое содержание элемента.

При низком загрязнении донных отложений  $C_c < 1$ ;

При умеренном  $1 < C_c < 3$ ;

При значительном  $3 < C_c < 6$ ;

При высоком  $C_c > 6$ .

2. Коэффициента донной аккумуляции:

$$КДА = C_{д.о.} / C_v,$$

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

### **Методика обработки результатов проб растительности**

Методика обработки биогеохимических данных в соответствии с методическими рекомендациями ИМГРЭ [54]. Результаты сравниваются с данными по фону.

1. Коэффициент концентрации:

$$K_k = C / C_{\phi},$$

где  $C$  – содержание элемента в исследуемом объекте,

$C_{\phi}$  – фоновое содержание элемента.

2. Коэффициент биологического поглощения ( $A_x$ ):

$$A_x = C_x \text{ в золе} / C_x \text{ в почве},$$

где  $C$  – содержание элемента.

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

### **Методика обработки результатов гамма-радиометрии**

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

### **Методика обработки результатов ГИС**

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

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

Для обработки полученной информации в результате отбора проб снега, почвы, растительности используется математическое моделирование и ГИС-технологии, представленные программами пакета Microsoft Office, STATISTICA, MathCAD. Для построения карт-схем используются программные обеспечения Corel Draw, Arc View, Surfer, являющиеся средствами для построения карт техногенных воздействий, моделирования и анализа поверхностей, визуализации ландшафта, генерирования сетки, разработки трехмерных карт.

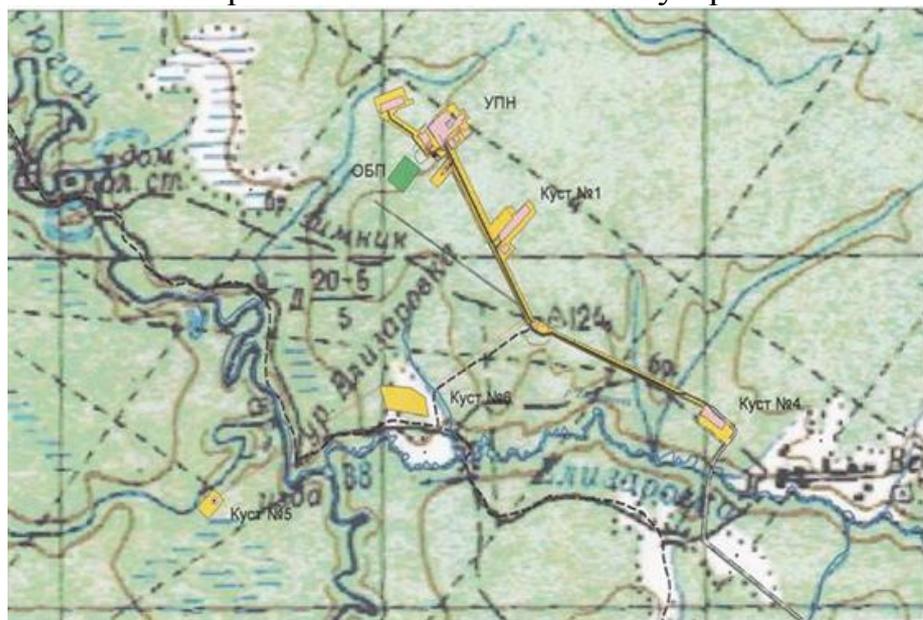
## 6 Социальная ответственность при проведении проектируемых работ

В административном отношении «Майское» нефтяное месторождение расположено в Кargasокском районе Томской области. Недропользователем на основании лицензии на право пользования участком недр месторождения «Майское» является предприятие ООО «Норд Импераиал». Разработка месторождения начата в 2007г. Расстояния до ближайших городов области следующие: до Кедрового, где находится ближайший аэропорт областного значения, – 125км, до Томска – 470км (ближайшая железнодорожная станция и речной порт). Ближайший населённый пункт – п.Майск, который расположен в 25км по зимней дороге.

Месторождение географически расположено в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, в Обь-Иртышском междуречье, в бассейне реки Васюган – левого притока Оби.

Схема размещения объектов, существующих на месторождении, приводится на рисунке 8. В непосредственной близости от месторождения нет дорог всесезонного пользования. Плотность населения в районе месторождения невысока.

Рисунок 8 - Схема расположения объектов обустройства на Майском НМ.



## 6.1 Производственная безопасность

Соблюдение и учет требований безопасности при проведении геоэкологических работ в полевых условиях и в лаборатории является основой производственной безопасности. Человек постоянно подвергается воздействию различных факторов, под которыми понимаются процессы, явления, объекты способные в определенных условия наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, вызывая различные нежелательные последствия. Опасности подразделяют на вредные и опасные производственные факторы. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [37] все опасные и вредные факторы подразделяются на группы (таблица 16).

Таблица 16-Основные элементы производственного процесса геоэкологических работ, формирующие опасные и вредные факторы, на Майском месторождении.

Этапы работ	Наименование запроюктированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 [37])		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевые работы	Отбор проб почвенного покрова (лопатка, нож), донных отложений (дночерпатели), снегового покрова (лопата), подземных вод (электромех. насос), поверхностных вод (полиэтилен. бутылки), растительности (садовые ножницы, секатор), атмосферного воздуха (мультигазовый монитор, газоанализатор, газовый аспиратор)	1. Механические травмы при пересечении местности и отборе проб; 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми 3. Пожароопасность	1. Отклонение параметров климата при полевых работах; 2. Повышенный уровень шума	ГОСТ 12.0.003-74 [37]  ГОСТ 12.1.005-88 [38]

Лабораторные работы и камеральная обработка результатов на ПЭВМ	Проведение в аналитических лабораториях анализов отобранных проб снежного покрова, почв, атмосферного воздуха, донных отложений с применением приборов и химических реактивов; Обработка информации с применением ЭВМ	1. Поражение электрическим током; 2. Пожароопасность	1. Отклонение параметров микроклимата в помещении; 2. Запыленность; 3. Недостаточная освещенность рабочей зоны; 4. Повышенный уровень шума 5. Повреждение химическими реактивами, порезы и ранения осколками стекла;	ГОСТ 12.1.003-83 [39] ГОСТ 12.1.004-91 [40] ГОСТ 12.1.019-79 [41] СанПиН 2.2.4.548-96 [60] СНиП 23-05-95 [65] СанПиН 2.2.2.542-96 [61] СНиП П-12-77 [64]
---	---	---	--	--

### 6.1.1 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Опасными производственными факторами называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибели организма [10].

#### Полевой этап

##### 1. Механические травмы при пересечении местности.

В полевых условиях в горной местности возможность получения механических травм при отборе проб снегового покрова, почвенного покрова, донных отложений, подземных и поверхностных вод, растительного покрова, атмосферного воздуха многократно возрастает. Повреждения могут быть разной тяжести, требующие первой помощи, либо дальнейшей госпитализации. Это могут быть порезы, растяжение мышц, переломы костей. Для предотвращения таких повреждений необходимо соблюдать технику безопасности и индивидуальную безопасность жизнедеятельности [74].

##### 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми.

В районах работ, где имеются кровососущие насекомые (клещи, комары,

мошки и т.д.), работники должны быть обеспечены соответствующими средствами защиты, а также накомарниками.

В полевых условиях наиболее опасны укусы энцефалитного клеща. Поэтому нужно уделять особое внимание профилактике энцефалита. Основное профилактическое мероприятие-противоэнцефалитные прививки, которые создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу.

Также, при проведении маршрутов необходимо:

- иметь противоэнцефалитную одежду;
- проводить осмотр одежды и тела 3-4 раза в день;
- использовать защитные препараты (например, «Медилис-КОМФОРТ», «Пикник Антиклещ», «Gardex Extreme» [3]).

### **Лабораторный и камеральный этапы**

#### **1. Поражение электрическим током.**

Поражение электрическим током - один из основных травмирующих факторов.

Работники Майского нефтяного месторождения ООО «Норд Империл» обязаны соблюдать следующие требования электробезопасности вблизи электрооборудования:

- не снимать запретительной таблицы на электрооборудовании;
- не открывать дверцы распределительных щитов;
- производить работу в охранной зоне ЛЭП по наряду-допуску;
- не складировать и не перемещать в вертикальном положении длинномерные материалы (прутки, трубы и т. д.) - более 2м;
- не опускать с пролетного строения токопроводящие предметы и материалы вблизи контактных проводов электрифицированной железной дороги или городского транспорта.

При обнаружении оборванного провода:

- не допускается касаться оборванного провода;
- следует оградить места обрыва на расстоянии не ближе 20м.
- необходимо сообщить руководству участка.

Светильники напряжением 220В располагают на высоте более 2,5м.

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50В.

При работах в особо неблагоприятных условиях (в барабанах котлов, металлических резервуарах и т. п.) переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 12В.

Поражение электротоком бывает двух видов:

- а) электрические удары, когда поражаются внутренние органы;
  - б) электрические травмы, когда происходят внешние повреждения.
- Электрические удары наиболее опасны, так как электроток поражает нервную, сердечную и мышечную системы и органы дыхания, вызывающие ожоги, разрыв тканей и свертывание крови.

Нормирование - значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТу 12.1.038-82 [42].

Для человека опасен ток при силе 0,05А и смертелен при 0,1А. Исход воздействия электротока на организм человека зависит от величины тока, напряжения, частоты, продолжительности воздействия, пути прохождения тока через организм человека и общее состояние пострадавшего.

Сопротивление тела человека действию тока в зависимости от состояния кожного покрова, плотности, толщины и влажности кожи, общего состояния и возраста человека, колеблется от нескольких сотен Ом до несколько тысяч и сотен Ом. Расчетным сопротивлением человеческого организма считается 1000Ом.

Электроустановки делятся на выше 1000В и до 1000В и 12-36В. Напряжение 12-36В безопасно для человека, до 1000В и выше опасно.

При работе в электроустановках безопасность людей достигается следующими мероприятиями:

- 1) исключением возможности случайного соприкосновения к токоведущим частям оборудования;
- 2) Надлежащей изоляцией;

- 3) Распоряжением токоведущих частей на высоте, недоступной для человека;
- 4) Устройством блокировок;
- 5) Устройством защитного заземления, отключения;
- 6) Применением тока напряжением 12-36В, в зависимости от степени опасности помещения;
- 7) Применением обслуживающим персоналом индивидуальных защитных средств в виде диэлектрических перчаток, бот, галош, ковриков, подставок, штанг и другое;
- 8) Проведением регулярных проверок работы заземления, а также всего технологического электрооборудования.

Прикосновение к пострадавшему, через которого проходит электроток, также опасно, как непосредственное прикосновение к токоведущим частям.

При поражении электротоком необходимо прервать действие тока на пострадавшего. Оказывающий помощь сам должен принимать защитные меры. После этого необходимо оказать доврачебную помощь пострадавшему и вызвать врача [73].

### **6.1.2 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению**

Вредными производственными факторами называются факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия [10].

#### **Полевой этап**

##### **1. Отклонение параметров климата**

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

Так как полевые работы проходят в весенне-летний период, рассмотрим, к чему могут привести высокие температуры воздуха.

При высоких температурах происходит перегревание организма, усиливается потоотделение, нарушается водно-солевой баланс.

Для профилактики перегревания и его последствий нужно:

- организовать рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха.
- использовать средства индивидуальной защиты (воздухопроницаемая и паропроницаемая спецодежда, головные уборы).

## 2. Повышенный уровень шума

Источниками шума в полевых условиях являются звуки, вызванные в результате производственной деятельности объектов (УПН, энергокомплекс, транспортный цех, буровая площадка), используемого транспорта (МТЛБ, Витязь). Действие шума на человека определяется влиянием на органы слухового аппарата.

Помимо действия шума на органы слуха, установлено его вредное влияние на многие органы и системы организма, в первую очередь на центральную нервную систему, функциональные изменения в которой происходят раньше, чем диагностируются чувствительности. Поражение нервной системы нарушение слуховой под действием шума сопровождается раздражительностью, ослаблением памяти, апатией, подавленным настроением, изменением кожной чувствительности и другими нарушениями.

Громкость ниже 80дБ обычно не влияет на органы слуха.

Длительное действие шума >85дБА в соответствии с нормативными документами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [67] и ГОСТ 12.1.003-83 [39], приводит к постоянному повышению порогов слуха, к развитию профессиональной болезни (глухота, тугоухость), к повышению кровяного давления, к снижению быстроты реакции и внимания.

Основные методы борьбы с шумом:

- снижение шума в источнике (применение звукоизолирующих средств);

- ограждение шумящих средств зелеными насаждениями;
- снижение шума на пути распространения звука;
- средства индивидуальной защиты (наушники);
- использование средств автоматики для управления технологическими производственными процессами;
- соблюдение режима труда и отдыха.

### **Лабораторный и камеральный этапы**

#### **1. Отклонение параметров микроклимата в помещении**

Состояние микроклимата производственного помещения характеризуется следующими показателями: температурой, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, интенсивностью теплового излучения от нагретой поверхности [10].

Для обеспечения гигиенических условий работы рабочих все лаборатории Майского месторождения ООО «Норд Империл» оснащены приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Для удаления воздуха в нерабочее время в лабораторных помещениях обязательно применяется система проветривания через открывающиеся окна и системы естественной вентиляции [72].

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата [73] (таблица 17).

Таблица 17 - Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры (ГОСТ 12.1.005-88 [38]).

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

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

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

Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где установлены компьютеры, приведены в таблице 18.

Таблица 18 - Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где расположены компьютеры (ГОСТ 12.1.005-88 [38]).

Характеристика помещения	Объёмный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м <sup>3</sup> /на одного человека в час
Объем до 20м <sup>3</sup> на человека	не менее 30
20-40м <sup>3</sup> на человека	не менее 20
Более 40м <sup>3</sup> на человека	естественная вентиляция
Помещение без окон	не менее 60

Также должна осуществляться защита рабочих различными видами экранов. Они могут быть теплоотражающие, теплоотводящие, теплопоглощающие, комбинированные. На Майском месторождении ООО «Норд Империл» защита рабочих осуществляется теплоотражающими экранами [73].

Естественная вентиляция – это система вентиляции, перемещение воздушных масс в которой осуществляется благодаря возникающей разности давлений снаружи и внутри здания.

## 2. Запыленность

В ходе полевых работ и во время камеральной обработки выделяется два вида производственной пыли: естественного происхождения (древесная, хлопковая, льняная, шерстяная и т.д.) и минерального (кварцевая, цементная, асбестовая). Пыль проникает в помещение при естественной вентиляции через открытые

окна, форточки, двери. В лаборатории в процессе обработки почв, например, при просеивании, происходит пылеобразование.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ, запыленность в помещении не должна превышать  $0,5\text{г}/\text{м}^3$  [38].

Производственная пыль является одним из широко распространенных неблагоприятных факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье работающих. Производственной пылью называют взвешенные в воздухе, медленно оседающие твердые частицы размерами от нескольких десятков до долей мкм.

Неблагоприятное воздействие пыли на организм может быть причиной возникновения заболеваний (пневмокониозы, аллергические болезни, заболевания органов дыхания, заболевания глаз и кожи).

Производственная пыль может оказывать вредное влияние на верхние дыхательные пути. Установлено, в результате многолетней работы в условиях значительного запыления воздуха происходит постепенное истончение слизистой оболочки носа и задней стенки глотки [10].

Эффективная профилактика пылевых заболеваний предполагает гигиеническое нормирование, технологические мероприятия, индивидуальные средства защиты, лечебно-профилактические мероприятия. При работах в лаборатории в процессе обработки почв, например, просеивание, нужно предусмотреть использование вытяжной вентиляции, СИЗ (респираторы, противогазы) [73].

### 3. Недостаточная освещенность рабочей зоны

В помещениях существует естественное и искусственное освещение. Освещение выполняет полезную общефизиологическую функцию, способствующую появлению благоприятного психологического состояния людей. С улучшением освещения улучшается работоспособность, качество работы, снижается утомляемость, вероятность ошибочных действий, травматизма, аварийности.

Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного

освещения (КЕО) не ниже 1,0%.

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СНИП 23-05-95 [65] в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Искусственное освещение применяется в случае недостаточности естественного освещения.

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения, что позволяет отключать их последовательно в зависимости от естественного освещения.

Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудие и предметы труда. Освещенность на поверхности пола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500лк [65].

Таблица 19- Нормы освещенности рабочей поверхности (СНИП 23-05-95 [65]).

Наименование помещений	Характеристика зрительной работы	Размер объекта Различения, мм	Нормы КЕО, %	Искусственная освещенность, лк	
				комбинированная	общая
Рабочая комната	Средней точности	0,5-1,0	4,0-1,5	750	300

#### 4. Повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой

При работе с химическими веществами, стеклянной посудой следует представлять основные факторы опасности. Попадание далеко небезвредных химических веществ и растворов на кожные покровы, слизистые оболочки, пищеварительный тракт и органы дыхания, а также на одежду, предметы пользования и оборудование может привести к ожогам, отравлениям. При использовании поврежденной стеклянной посуды или неумелом обращении с ней могут быть порезы и ранения осколками стекла [72] (таблица 20).

Таблица 20 – Опасность, возможные последствия и меры по предупреждению повреждений химическими реактивами, стеклянной посудой.

№п/п	Опасность	Возможные последствия	Меры по предупреждению
1	Острые кромки инструмента, посуды, шероховатости, заусеницы на деталях	Травма	Применять СИЗ (перчатки, рукавицы), работать исправным инструментом и приспособлениями. Запрещается работать треснувшей или разбитой стеклянной химпосудой
2	Химические реактивы	Травма (химический ожог, отравление)	Работать в спецодежде. Применять СИЗ (перчатки, респиратор, фартук). На емкостях для хранения реактивов должна быть четкая надпись содержимого вещества. Хранить и работать с агрессивными жидкостями под вытяжным шкафом. Ядовитые или причиняющие ожоги жидкости набирать только при помощи резиновых груш и пипеток.

Во время работы необходимо соблюдать следующие общие правила:

- 1) избегать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки, кожу, одежду;
- 2) не принимать пищу (питьё);
- 3) не курить и не пользоваться открытым огнем;
- 4) обращать внимание на герметичность упаковки химикатов (реактивов), а также на наличие хорошо читаемых этикеток на склянках;
- 5) избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;
- 6) при отборе растворов пипетками пользоваться закрепленным в штативе шприцем с соединительной трубкой;
- 7) добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реактивов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках;
- 8) при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов кожи рук [72].

#### 5. Повышенный уровень шума

Источниками шума в помещении являются механическое оборудование (истератели, мельницы), транспорт.

Действие шума на организм человека и методы борьбы с шумом (см. п.

6.1.2).

Нормируемые параметры шума на рабочих местах определены ГОСТ 12.1.003-83 [39] и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [67]. В соответствии с этими документами установлен допустимый уровень шума, равный 85дБА.

У работников умственного труда происходит снижение темпа работы, ее качества и производительности.

Один из методов борьбы с шумом в помещении является рациональная планировка помещений.

## **6.2 Экологическая безопасность**

### **6.2.1 Охрана атмосферного воздуха**

Строительство эксплуатационных скважин будет осуществляться в соответствии с отдельно разработанным рабочим проектом, в состав которого будет входить раздел «Охрана окружающей среды». В разделе будут определены объёмы выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, объёмы отходов производства и потребления, объёмы водопотребления и водоотведения; определена плата за сбросы и выбросы ЗВ, за размещение отходов, за использование природных ресурсов.

Основные источники выбросов ЗВ в атмосферу в период строительства скважин на Майском месторождении:

- УПН
- ППУ (передвижная паровая установка),
- дизельные электростанции,
- двигатели внутреннего сгорания автотранспорта и строительной техники.

Валовый выброс ЗВ в атмосферу на стадии строительства эксплуатационных скважин ориентировочно составит 1500 тонн.

Проект пробной эксплуатации Майского нефтяного месторождения предусматривает герметизированную систему добычи, сбора и транспорта

продукции скважин. Нефтегазоводяная смесь от эксплуатационных скважин по нефтесборным коллекторам поступает на установку подготовки нефти (УПН) Майского месторождения. Товарная нефть собирается в резервуары РГС-100 (7 ед.), откуда через площадку налива нефти заливается в автоцистерны и вывозится частично на нефтеперерабатывающий завод, частично – на Фестивальное месторождение. Схема транспорта нефти в автоцистернах временная.

Постоянная схема предусматривает подачу нефти через узел учета к насосам внешней перекачки и в нефтепровод диаметром 325мм, протяжённостью около 70км “Майское-Фестивальное”.

Избыток газа первой ступени сепарации нефти, аварийные сбросы с предохранительных клапанов аппаратов планируется подавать на факел высокого давления, газ концевой ступени сепарации и аварийные выбросы – на факел низкого давления.

Утилизация газа на стадии пробной эксплуатации месторождения будет составлять 71% от ресурса. При использовании газодизельных установок для выработки электроэнергии утилизация газа будет составлять 88,7%.

Выработка электроэнергии предусматривается на дизель-генераторных установках ДГУ 1МВт «Cummins» (4 рабочих, 1 – резервная). Дизельное топливо будет производиться на нефтеперерабатывающем заводе в блочно-модульном исполнении, полной заводской готовности производительностью 50 тонн дизельного топлива/сутки.

Потребителями электроэнергии будут электродвигатели погружных насосов эксплуатационных скважин, двигатели насосов внешней перекачки, дренажных емкостей и задвижек, двигатели насосов системы ППД, электроосвещение и обогрев проектируемых сооружений и площадок.

Источники выброса на стадии пробной эксплуатации месторождения:

- котельная,
- факел низкого давления (ФНД),
- факел высокого давления (ФВД),

- резервуарный парк (РГС-100, 7 ед.),
- дизель-генераторные установки,
- печи подогрева,
- установка по утилизации отходов «Факел-1М»,

Выбрасываемые в атмосферный воздух ЗВ, коды, классы опасности, нормативы приняты в соответствии с «Перечнем...» [21] и представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Перечень предельно-допустимых концентраций и ориентировочно-безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ от существующих источников в атмосферном воздухе.

Загрязняющие вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4
Углерода оксид	337	4	5
Азота диоксид	301	2	0,2
Азота оксид	304	3	0,4
Бенз(а)пирен	703	1	1Нг/м <sup>3</sup>
Серы диоксид	330	3	0,5
Сажа	328	3	0,15
Углеводороды (по метану)	410	-	50 ОБУВ
Углеводороды (по керосину)	2732	-	1,2 ОБУВ
Формальдегид	1325	2	0,035
Взвешенные вещества	2902	3	0,5
Ксилол	616	3	0,2
Бензол	602	2	0,3
Толуол	621	3	0,6
Углеводороды C1-C5	415	-	50
Углеводороды C6-C10	416	-	60

Расчет количеств ЗВ, выбрасываемых в атмосферу от планируемых источников на стадии пробной эксплуатации месторождения, выполнен в соответствии с нормативными документами.

Таблица 22 - Валовый выброс ЗВ в атмосферу от основных источников проекта эксплуатации месторождения.

Источники выброса	Загрязняющие вещества	Количество загрязняющих веществ, тонн		
		2014 г.	2015 г.	2016 г.
Котельная	Углерода оксид	2,967	2,967	2,967
	Азота диоксид	1,424	1,424	1,424
	Азота оксид	0,231	0,231	0,231
	Бенз(а)пирен	0,0000004	0,0000004	0,0000004

Подогреватели нефти	Углерод оксид	5,715	5,715	5,715
	Углеводороды (по метану)	0,573	0,573	0,573
	Азота оксид	4,35	4,35	4,35
	Азота диоксид	26,76	26,76	26,76
Дизель-генераторные установки	Углерода оксид	343,46	343,46	343,46
	Азота диоксид	528,4	528,4	528,4
	Углеводороды (C1-C5)	158,52	158,52	158,52
	Сажа	26,42	26,42	26,42
	Серы диоксид	66,05	66,05	66,05
	Формальдегид	6,605	6,605	6,605
	Бенз(а)пирен	0,001	0,001	0,001
ФВД	Углерода оксид	1981,95	7566,45	8019,78
	Азота диоксид	15,856	60,532	64,158
	Сажа	237,834	907,974	962,374
	Углеводороды (по метану)	570,802	2179,138	2309,697
	Бенз(а)пирен	0,0000008	0,000003	0,0000003
ФНД	Углерода оксид	166,44	453,33	477,42
	Азота диоксид	1,332	3,627	3,819
	Сажа	19,973	54,4	57,29
	Углеводороды	47,935	130,56	137,497
	Бенз(а)пирен	0,000000006	0,00000002	0,00000002
Установка утилизации отходов «Факел-1М»	Углерода оксид	0,062	0,062	0,062
	Азота диоксид	0,051	0,051	0,051
	Азота оксид	0,008	0,008	0,008
	Углеводороды (по метану)	0,118	0,118	0,118
	Взвешенные вещества	0,05	0,05	0,05
Резервуары V=100 м <sup>3</sup> (7 ед.)	Углеводороды (C1-C5)	7,542	185,199	189,285
	Углеводороды (C6-C10)	2,789	68,498	70,009
	Бензол	0,043	1,048	1,071
	Толуол	0,023	0,562	0,575
	Ксилол	0,011	0,281	0,287
	Итого:	4224,295001	12783,364	13465,027

Планируемые источники выброса ЗВ в атмосферу рассредоточены по площади месторождения, что способствует рассеиванию выбрасываемых ЗВ в приземном слое атмосферы. В условиях равнинного рельефа Майского месторождения и отсутствия препятствий, вытянутых в одном направлении, возможность длительного застоя выбрасываемых ЗВ исключена.

Предусмотрены мероприятия по сокращению выбросов ЗВ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий. Сокращение выбросов ЗВ от подогревателей и котлоагрегатов обеспечивается методами, относящимися к оптимизации процесса сжигания топлива при одновременном снижении образования токсичных продуктов сгорания. На факельных системах усиливается контроль за режимом горения, за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления.

Охрана атмосферного воздуха на территории нефтепромысла обеспечивается мероприятиями, направленными на сокращение потерь нефти и газа, повышение надежности нефтепромыслового оборудования, высокую степень утилизации попутного нефтяного газа.

Для повышения степени экологической безопасности и минимизации ущерба, наносимого окружающей природной среде, проектом пробной эксплуатации предусматривается:

- герметизированная система сбора, подготовки и транспорта нефти;
- контроль швов сварных соединений трубопроводов;
- защита оборудования от коррозии;
- оснащение предохранительными клапанами всей аппаратуры, в которой может возникнуть давление, превышающее расчетное;
- сброс газа с предохранительных клапанов на факел;
- испытанием оборудования и трубопроводов на прочность и герметичность после монтажа;
- утилизация попутного нефтяного газа.

Контроль за выбросами ЗВ в атмосферу на промысле осуществляет служба экологической безопасности ООО “Норд Империл”.

### **6.2.2 Охрана водной среды**

Негативное воздействие в период пробной эксплуатации Майского месторождения на водную среду возможно при строительстве скважин, при

использовании подземного водозабора (пресных вод для технологических нужд строительства скважин), сбросе сточных вод, при аварийных разливах нефти.

Хозяйственная деятельность в пределах водоохранной зоны водных объектов должна осуществляться с соблюдением мероприятий, предотвращающих загрязнение, засорение и истощение вод [11].

В водоохраных зонах водных объектов запрещается:

- захоронение, складирование мусора, отходов производства и бытовых отходов;
- проведение без согласования с бассейновыми и другими территориальными органами управления использованием и охраной водного фонда Министерства природных ресурсов РФ работ по добыче полезных ископаемых и землеройных работ [11].

Планируемые площадки строительства новых скважин, промзоны размещены на суходольных участках за пределами водных объектов и их водоохраных зон.

В целях исключения загрязнения водоносного горизонта пресных вод при бурении артскважин в качестве промывочной жидкости используется буровой раствор с применением глиняного порошка. Участок вокруг устья скважины размером 1,0 x 1,0 x 0,1м бетонируется. С целью предупреждения загрязнения подземных вод вокруг артскважин организуется зона санитарной охраны (ЗСО). Для артскважины временного пользования на планируемых кустовых площадках первый пояс ЗСО имеет радиус 30м. В пределах первого пояса ЗСО (зона строгого режима охраны) артскважины территория планируется с учетом отвода поверхностного стока за пределы пояса, в ее пределах запрещаются все виды строительства и размещения сооружений, не имеющих непосредственного отношения к эксплуатации водозаборных сооружений. В пределах границы второго пояса ЗСО (зоны защиты водоносного горизонта от микробного и химического загрязнения) запрещено размещение складов ГСМ и химреагентов, накопителей шлама.

После окончания бурения и испытания на площадке строительства эксплуатационных скважин артезианского временного пользования ликвидируется в соответствии с "Правилами ликвидационного тампонажа..." [5].

Мероприятия по охране подземных вод от загрязнения должны соответствовать требованиям санитарных правил «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения. СП 2.1.5.1059-01», утверждённым Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16 июля 2001 года, введённым в действие с 1 октября 2001 г.

Производственное и хозяйственное водоснабжение промысла предусматривается из планируемого подземного водозабора, для чего будет пробурено две артезианские скважины (1 – рабочая, 1 – резервная). Потребности в питьевой воде составят 1,25м<sup>3</sup>/сут. или 456м<sup>3</sup>/год (из расчёта 0,025м<sup>3</sup>/сут. на одного человека, вахтовый посёлок рассчитан на проживание 50 чел.). Потребности в воде на производственные нужды будут определены при разработке рабочего проекта на обустройство Майского месторождения.

Вода, подаваемая на хозяйственные нужды, будет проходить очистку на водоочистном комплексе. Показатели качества воды будут приводиться в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4-1074-01 «Питьевая вода...».

Хозяйственные сточные воды отводятся на канализационные очистные сооружения (КОС). Расход хозяйственных сточных вод, поступающих на КОС, составит 1,25м<sup>3</sup>/сут.

Негативное воздействие на поверхностные воды в период пробной эксплуатации месторождения в нормальном режиме работы не предусматривается. При возможных авариях нефтесборных сетей, нарушениях обваловок площадок скважин на земную поверхность и в приповерхностную зону поступает нефть.

При аварийном разливе нефти на суходоле производится ликвидация (заглушка, перекрытие) источника разлива; локализация растекания нефти по земной поверхности прокладкой сборных канав, устройством ям-ловушек;

откачка и вывоз на УПН разлившейся нефти. Для более полного сбора нефти наряду с механическими средствами применяются адсорбирующие материалы: пенополиуретан, перлит. Для разложения остаточной нефти в теплое время года можно использовать бактериальный препарат аборигенных микробов - деструкторов нефти ООО «ЭКОЙЛ» (г. Томск).

При разливе нефти в поверхностный водоток (р.Татарка) при порыве планируемого межпромыслового трубопровода предусматривается локализация нефтяного загрязнения боновым заграждением (с приемком для сбора нефти), откачка и вывоз на УПН Майского месторождения. Рекомендуется предусмотреть боновые заграждения для локализации разливов нефти и скиммеры для сбора разлившейся нефти в емкости. Боновые заграждения и устройства для сбора нефти с поверхности воды поставляет ТОО "Морское" (Россия, г. Санкт-Петербург). Для сбора нефти с поверхности воды рекомендуется использовать Суперсорбент и Мульти-С – сорбирующие материалы многоразового использования для сбора разлитых нефти и нефтепродуктов, выпускаемые фирмой «ЭКОсервис-НЕФТЕГАЗ», г. Москва. Суперсорбент и Мульти-С сорбирующие материалы многоразового использования выпускаются в виде 5-ти метровых секций сорбирующих бонов диаметром 10см и 20см, а также в виде 10-м секций сорбирующик бонов диаметром 10см и 20см. Конструкция сорбирующих боновых заграждений обеспечивает их длительную плавучесть после полного насыщения нефтепродуктами.

Разливы нефти классифицируются как чрезвычайные ситуации и ликвидируются в соответствии с законодательством Российской Федерации. В зависимости от предполагаемого возможного объёма разлива нефти при порыве планируемого трубопровода чрезвычайная ситуация будет иметь категорию регионального значения.

На следующей стадии подготовки проектных документов, в частности рабочего проекта «Обустройство Майского месторождения» (в соответствии с настоящим Проектом пробной эксплуатации) будет выполнен расчет риска

аварийных разливов нефти с учётом требований Постановления правительства РФ №613 от 21 августа 2000 г. «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».

Для предупреждения аварийных ситуаций на трубопроводном транспорте проводится планово-предупредительный ремонт (ППР) эксплуатируемого оборудования. Служба ППР обеспечивается средствами диагностики, позволяющими определять состояние оборудования и трубопроводов, очередность и технологию ремонта.

В целях снижения негативного воздействия на водную среду при пробной эксплуатации месторождения предусматриваются следующие мероприятия:

- изъятие подземных вод в количествах, обеспечивающих сохранность основных свойств используемых водоносных горизонтов;
- организация зон санитарной охраны артезианских скважин;
- применение сорбентов и микробов-деструкторов аборигенной микрофлоры для борьбы с возможными разливами нефти на земную поверхность;
- применение антикоррозионной защиты трубопроводов;
- применение на кустовых площадках дренажной системы с подземной емкостью для сбора проливов при ремонтных работах с последующей откачкой и вывозом автоцистернами на очистные сооружения производственных стоков УПН.

Реализация перечисленных мероприятий обеспечит рациональное использование водных ресурсов и позволит снизить до минимума негативное воздействие пробной эксплуатации месторождения на поверхностные и подземные воды.

### **6.2.3 Охрана земель, флоры и фауны**

Площади испрашиваемых земельных участков под строительство объектов пробной эксплуатации определены в соответствии с нормативными документами-ПУЭ «Правила устройства электроустановок», СН 452-73 «Нормы

отвода земель для магистральных трубопроводов», СНиП II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий», СН 467-74 «Нормы отвода земель для автомобильных дорог», СН 465-74 «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750кВ» и будут уточнены при разработке рабочего проекта.

Использование земель строго в пределах границ полосы отвода, строительство эксплуатационных скважин с кустовых оснований позволит сконцентрировать негативное воздействие пробной эксплуатации месторождения на земли, растительность и животный мир на ограниченных площадях.

Для рационального использования растительных ресурсов и снижения отрицательного воздействия планируемой пробной эксплуатации месторождения на растительность рекомендуется:

- использовать древесину, вырубаемую на отводимой территории, для нужд строительства,
- ликвидировать порубочные остатки – сучья, ветки, пни путем их захоронения в траншеях, расположенных на суходоле в полосе временного отвода,
- выполнять строительные работы строго в полосе отвода, в целях предотвращения механического нарушения почвенно-растительного покрова на прилегающих участках,
- проводить своевременную рекультивацию нарушенных и загрязнённых земель,
- соблюдать правила пожарной безопасности при работе в лесных массивах.

С целью минимизации отрицательных воздействий объектов планируемой пробной эксплуатации месторождения на животный мир предусматривается:

- концентрация планируемых объектов на ограниченных площадях – на площадках строительства,
- устройство гидроизоляции глинистым грунтом обваловки и оснований планируемых площадок строительства скважин, емкостей с нефтью,

- проведение планово-предупредительного ремонта эксплуатируемого оборудования для предупреждения возможных аварийных разливов токсичных загрязнителей на рельеф.

Реализация перечисленных мероприятий позволит ограничить негативное воздействие планируемой пробной эксплуатации месторождения на животный мир пределами площадных объектов. Беспокойство животных производством работ при отсутствии браконьерства будет сказываться в пределах нескольких сотен метров от планируемых объектов в период их строительства.

#### **6.2.4 Охрана недр**

Негативное воздействие планируемой пробной эксплуатации месторождения на недра возможно в процессе перфорации водоносных и нефтегазоносных пластов месторождения добывающими скважинами; загрязнения реагентами буровых растворов при строительстве скважин; изъятия нефти и газа из продуктивных пластов месторождения; изъятия пресной воды из водоносных горизонтов; закачки предварительно очищенных производственных стоков, попутных пластовых вод в поглощающую скважину, с 2008 г. в систему ППД; изъятия грунта для отсыпки площадок при строительстве объектов.

Предусматриваемые при разработке месторождения мероприятия по охране недр являются составной частью всех основных технологических процессов, направленных на обеспечение безаварийности производства и рациональное использование природных ресурсов.

Основными источниками негативного воздействия на недра в процессе разработки месторождения являются скважины различного назначения.

Негативное воздействие на недра образуются при:

- бурении эксплуатационных скважин
- извлечении нефти, газа и попутных пластовых вод

- заборе воды из подземных источников для хозяйственных и технологических нужд.

Комплекс мероприятий по охране недр, предусматриваемый в проектах строительства скважин Майского нефтяного месторождения, обеспечивает предотвращение негативного воздействия строительства и эксплуатации скважин на недра в процессе пробной эксплуатации месторождения.

В целях рационального использования недр и их охраны от негативного воздействия предусматривается:

- использование при строительстве новых скважин малотоксичных химреагентов в основном IV класса опасности,
- изоляция водоносных и нефтегазоносных пластов цементированием заколонного пространства,
- закачка в продуктивные нефтяные пласты минерализованной воды взамен изымаемой из пласта нефти,
- изъятие подземных вод в количествах, обеспечивающих сохранность основных свойств используемых водоносных пластов,
- сбор и обезвреживание отходов буровых работ,
- осуществление консервации или ликвидации скважин по индивидуальному плану, согласованному с контролирующими органами.

В процессе строительства планируемых эксплуатационных скважин потенциальными источниками загрязнения недр являются: буровые и тампонажные растворы, сточные буровые воды, продукты испытания скважин, ливневые стоки с площадок, скважин аварийные разливы нефти.

При бурении скважин наибольшему загрязнению подвержены приповерхностная зона вокруг стволов скважин и воды подземных горизонтов. В целях исключения загрязнения водоносных горизонтов, возможных для использования в качестве источника питьевых вод, бурение скважин под кондуктором проводится с использованием буровых растворов, не содержащих нефть, фенолы, хроматы. Конструкция и технология проводки скважин

обеспечивает надежную герметизацию водоносных и нефтеносных горизонтов, предотвращающую межпластовые перетоки и загрязнение подземных вод.

Для исключения поступления нефти при строительстве и эксплуатации скважин, в проницаемые водонасыщенные отложения, в скважинах предусмотрен спуск кондуктора для перекрытия неустойчивых отложений с установкой противовыбросового оборудования, разобщение водоносных горизонтов проводится спуском эксплуатационной колонны. Надежная изоляция в пробуренных скважинах всех нефтеносных, водоносных и проницаемых пластов проводится цементированием всех обсадных колонн, с проверкой качества цементирования колонн геофизическими и гидродинамическими методами.

Качественная изоляция проницаемых пластов в затрубном пространстве устраняет возможность перетоков жидкости из одного объекта в другой, предотвращая ухудшение коллекторских свойств продуктивного пласта. Герметичность обсадных колонн и зацементированного заколонного пространства проверяется опрессовкой.

Для предупреждения возможного фонтанирования эксплуатационных скважин и исключения загрязнения окружающей природной среды вскрытие нефтяных пластов проводится с установкой превенторов - противовыбросовых устройств, устанавливаемых на устье скважин. Для сбора продуктов освоения (испытания) скважин предусматриваются металлические емкости с обваловкой их по периметру и прокладкой выкидных линий к ним от фонтанной арматуры.

### **6.3 Пожарная и взрывная безопасность**

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

Горением называется сложное, быстро протекающее химическое превращение, сопровождающееся выделением значительного количества тепла

и ярким свечением.

Различают собственное горение, взрыв и детонацию. При собственном горении скорость распространения пламени не превышает десятков метров в секунду; при взрыве - сотни метров в секунду [6].

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

Предотвращение пожаров и взрывов объединяется общим понятием - пожарная профилактика. Ее можно обеспечить различными способами и средствами: технологическими (сигнализация о создании взрывоопасной среды и т.п.), строительными (оборудование зданий системами дымоудаления и эвакуации), организационно-техническими (создание на объекте пожарных частей).

Для проведения мероприятий по охране от пожаров производственной территории должны быть:

- отведены места для курения, оборудованные урнами или бочками с водой. В этих местах должны быть вывешены предупреждающие надписи: «Место для курения»;
- территория должна постоянно содержаться в чистоте, систематически очищаться от отходов производства;
- ко всем зданиям и сооружениям должен быть обеспечен свободный доступ. Проезды и подъезды к зданиям и пожарным водоисточникам, а также пути к пожарному инвентарю и оборудованию должны быть всегда свободными;
- все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из здания;
- площадки для топлива и горюче-смазочных материалов должны располагаться не ближе 50 м от территории производственных объектов;
- электрические сети и электрооборудование, используемые на предприятии должны отвечать требованиям пожарной безопасности;
- в опасных местах должны быть вывешены плакаты - предупреждение

«ОПАСНО. НЕ КУРИТЬ!»;

- запрещается пользоваться временными источниками тепла в складах, гаражах;
- все работы в лаборатории, связанные с возможностью выделения токсичных или пожаро-, взрывоопасных паров, должны проводиться только в вытяжных шкафах, которые должны быть в исправном состоянии;
- запрещается в помещении лаборатории пользоваться плиткой с открытой спиралью;
- запрещается совместное хранение горючих и самовоспламеняющихся веществ;
- хранить горючие и самовоспламеняющиеся вещества разрешается только в специальной таре;
- по окончании работ электроэнергия должна быть отключена общим рубильником, расположенным у входа в лабораторию.
- нельзя допускать к работе лиц, не прошедших противопожарный инструктаж.

Наиболее частыми причинами пожаров являются, нарушение правил пожарной безопасности и технологических процессов, неправильная эксплуатация электросети и оборудования, громовые разряды [10].

К причинам электрического характера относятся:

- короткое замыкание;
- искрение и элетродуги;
- загорание материалов вследствие газовых разрядов статического электричества и неэлектрического характера;
- неисправность, неправильное устройство и эксплуатация отопительных систем;
- неосторожное и халатное обращение с огнём.

При пожарах у человека может возникнуть удушье, отравление токсическими продуктами горения, ожоги, смерть.

В случае возникновения пожара необходимо:

- изолировать очаг горения от воздуха или снизить концентрации кислорода разбавлением негорючими газами до значения, при котором не будет

происходить горение;

- охладить очаг горения;
- затормозить скорость реакции; ликвидировать очаг струей газа или воды; создать условия огнепереграждения.

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

1. Вода можно применять для тушения газообразных, жидких и твердых веществ, за исключением вступающих в реакцию (например, карбид кальция, щелочноземельные металлы). Так, металлический калий и натрий даже при низкой температуре вступают в реакцию с водой, выделяя при этом водород. А водород в смеси с воздухом образует взрывчатую смесь. При тушении водой карбида кальция выделяется ацетилен и тепло, что может привести к вспышкам, взрывам и бурному развитию пожара.

Вода обладает хорошей электропроводимостью, поэтому нельзя ею тушить электроустановки, не отключив электроэнергию.

Есть ручные и механизированные средства тушения пожаров водой. Ручные - гидропульт, ведро, рукава, рукавочные соединения, стволы и спрыски. Отводы и спрыски могут быть водяные и воздушно-пенные. Водяные стволы служат для направления струи воды, а спрыски - для получения компактной и распыляющей струи. Пожарные рукава должны быть всасывающие и напорные. Всасывающие - для всасывания воды из водоёмов насосом. Напорные - для подачи воды от насоса, крана или гидранта до места пожара. К механизированным средствам пожаротушения относятся переносные мотопомпы, автонасосы, автоцистерны и другое.

2. Химические средства - огнетушители можно применять при тушении любых горящих предметов, где тушение водой противопоказано.

Сущность химического пожаротушения заключается в том, что при попадании на огонь химические вещества образуют массы негорящего

тяжелого пара или газа, закрывая доступ кислорода к очагу. Кроме того, они сбивают пламя своей массой.

При тушении пожаров химсредствами применяются ручные переносные и стационарные приборы.

Ручные огнетушители классифицируют по назначению и огнегасительным средствам: углекислотные (ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5), порошковые (ОП-3, ОП-5) [9].

#### **6.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

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

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

В соответствии с НПБ 105-03 категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности для лабораторий и камеральных помещений – В (пожароопасные помещения), где хранятся твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы (деревянная мебель, канцелярские товары).

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

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

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

Причинами возникновения пожара в полевых условиях могут быть:

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

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

Пожарная безопасность - состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [7].

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

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

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

Организационные мероприятия:

- разработка мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организация эвакуации людей;

- организация и обучение правилам пожарной безопасности;

- организация тренировок с персоналом действий при возникновении пожара.

Технические средства:

- применение средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;

- устройство лестничных клеток, пожарных лифтов, аварийных люков и т.п., имеющих устойчивость при пожаре не менее времени, необходимого для спасения людей;

- устройство систем оповещения людей о пожаре (световые указатели, звуковое и речевое оповещение);

- применение устройств и средств противодымной защиты.

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

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

## **6.5 Расчет общего равномерного освещения**

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

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z}{N \cdot \eta}, \quad (6.5.1)$$

где  $E_n$  – нормируемая минимальная освещенность по СНиП 23-05- 95 [46], лк;

$S$  – площадь освещаемого помещения, м<sup>2</sup>;

$K_z$  – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли [47];

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

$N$  – число ламп в помещении;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока.

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

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = S / h (A+B) \quad (6.5.2)$$

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно [8].

Значения коэффициента использования светового потока  $\eta$  светильников для наиболее часто встречающихся сочетаний коэффициентов отражения и индексов помещения приведены в источнике [8].

Рассчитав световой поток  $\Phi$ , зная тип лампы, по таблице источника [8] выбирается ближайшая стандартная лампа и определяется электрическая мощность всей осветительной системы. Если необходимый поток лампы выходит за пределы диапазона (–10/+20%), то корректируется число светильников либо высота подвеса светильников.

Помещение лаборатории с размерами: длина  $A=20$  м, ширина  $B=11$  м, высота  $H=4,3$  м. Высота рабочей поверхности  $h_{rp}=0,8$  м.

Коэффициент отражения стен  $R_c=30\%$ , потолка  $R_n=50\%$  [8].  
Коэффициент запаса  $k=1,5$  [3], коэффициент неравномерности  $=1,1$ .

Рассчитываем систему общего люминесцентного освещения.

Выбираем светильники типа ОД,  $\lambda=1,4$ .

Приняв  $h_c = 0,5$  м, получаем  $h = 4,3 - 0,5 - 0,8 = 3$  м;

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

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

Находим индекс помещения

$$i = 220 / 3 (20 + 11) = 2,4$$

По таблице источника [47] определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0,59$$

$$\Phi = (500 * 220 * 1,5 * 1,1) / (60 * 0,59) = 5127 \text{ Лм}$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

По таблице источника [8] выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛХБ 80 Вт с потоком 5000 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{л.станд} - \Phi_{л.расч}}{\Phi_{л.станд}} 100\% \leq +20\% \quad (6.5.3)$$

$$\text{Получаем } -10\% \leq -2,54\% \leq +20\%$$

Определяем электрическую мощность осветительной установки

$$P = 60 * 80 = 4800 \text{ Вт}$$

## 6.6 Расчёт количеств, выбрасываемых ЗВ от дизельных установок

Расчёт выполнен в соответствии с «Методикой расчёта выбросов ЗВ в атмосферу от стационарных дизельных установок». Санкт-Петербург, 2001 г.

Дизельные установки (4 шт.) работают в непрерывном режиме 365 дней в год, расход 13210 тонн/год.

$P$  = Мощность одной ДГУ – 1160 кВт.

Валовый выброс, т/год определяем по формуле:

$$W = (1/1000) \times q \times G,$$

где:

$q$  (г/кг топл.) – выброс I-го ЗВ, приходящийся на один кг топлива при работе дизельной установки.

$G$  (т) – расход топлива дизельной установкой за год;

(1/1000) – коэффициент пересчета «кг» в «т».

Расчет выбросов представлен в таблице 2:

Наименование загрязняющих веществ	$q$ (г/кг топлива)	$G$ (т)	$W$ , тонн в год	$W$ , тонн за 3 года
1	2	3	4	5
Углерода оксид	26	13210	343,46	1030,38
Азота оксид	40	13210	528,4	1585,2
Углеводороды C1-C5	12	13210	158,52	475,56
Сажа	2	13210	26,42	79,26
Серы диоксид	5	13210	66,05	198,15
Формальдегид	0,5	13210	6,605	19,815
Бенз(а)пирен	0,000055	13210	0,001	0,003
Итого:			1129,456	3388,368

## **7 Технико-экономические показатели проектируемых работ**

Геоэкологическим заданием предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории Майского нефтяного месторождения Томской области Каргасокского района. Цель данной выпускной квалификационной работы заключается в оценке состояния компонентов природной среды на территории Майского нефтяного месторождения.

### **7.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ**

Для определения денежных затрат, связанных с выполнением технического задания, необходимо определить прежде всего время на выполнение отдельных видов работ по проекту, спланировать их последовательное выполнение и определить продолжительность выполнения всего комплекса работ по проекту.

Геоэкологический мониторинг Майского месторождения рассчитан на 5 лет - с 01 января 2016 по 01 января 2021 гг. Необходимо провести подготовительные работы, изучить материалы по ранее проведенным работам, провести полевые работы.

Исходная информация, виды, условия и объемы проектируемых работ (технический план) представлены в таблице 23.

На основании технического плана рассчитываются затраты времени и труда.

Таблица 23 – Виды и объемы проектируемых работ (Технический план)

№	Виды работ	Объемы		Условия производства работ	Виды оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		

Продолжение таблицы 23

1	Литогеохимические исследования с отбором проб почвенного покрова	шт	74	Пункты отбора проб расположены точно и находятся на территории предприятия и в 100-500м от границы земельного отвода; категория проходимости – 1;	Лопатка, нож, полиэтиленовые мешки, коробки, ящики, полиэтиленовая пленка, пергаментная бумага
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снегового покрова	шт	37	Пункты отбора проб расположены точно и находятся на территории предприятия и в 100-500м от границы земельного отвода; категория проходимости – 1;	Снегомерная линейка, полиэтиленовые пакеты, тазы, полиэтиленовое ведро с крышкой, лопата
3	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	шт	37	Пункты отбора проб расположены точно и находятся на территории предприятия и в 100-500м от границы земельного отвода; категория проходимости – 1;	Мультигазовый монитор, газоанализатор, газовый аспиратор
4	Биогеохимические исследования с отбором проб растительности	шт	37	Исследования проводятся на территории предприятия и в 100-500м от границы земельного отвода; категория проходимости – 1;	Садовые ножницы, секатор, полиэтиленовые мешки
5	Гидрогеохимические исследования с отбором проб поверхностных вод	шт	7	Отбор проб осуществляется на р.Елизаровка, расположенной на территории месторождения; категория сложности – 1	Полиэтиленовые или стеклянные бутылки
6	Гидрогеологические исследования с отбором проб подземных вод	шт	4	Отбор проб осуществляется на скважине, находящейся на территории предприятия	Электромеханический насос, пробоотборник (полиэтиленовые или стеклянные канистры)
7	Гидролитогеохимические исследования с отбором проб донных отложений	км	0,6	Отбор проб осуществляется на р.Елизаровка, расположенной на территории месторождения; категория сложности – 1	Дночерпатели, полиэтиленовые или стеклянные канистры
8	Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	Измерений	7	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1	радиометр СРП-68-01, ДК-07-Д Дрозд

9	Лабораторные работы	шт	7	Анализ проб	Лабораторное оборудование
10	Камеральные работы: полевые и окончательные		9	Ручная работа, компьютерная обработка материала	Компьютер

## 7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

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

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

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N = Q * H_g * K,$$

где Q - объем работ;

$H_g$  - норма времени;

K - соответствующий коэффициент к норме;

N – затраты времени (чел/смена).

Используя технический план, в котором указаны все виды работ необходимо определить затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах и месяцах.

Таблица 24 – Расчет затрат времени по видам работ

№ п/п	Виды работ	Объем работ(Q)		Норма длительности ( $H_g$ )	Коэффициент (K)	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого чел./смена (N)
		Ед.изм	Кол-во				
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб атмосферного воздуха	шт	37	0,248	1,3	ССН, вып.2, пункт 98	11,92
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снегового покрова	шт	37	0,140	1,3	ССН, вып.2, пункт 107	6,73

## Окончание таблицы 24

3	Литогеохимическое исследование с отбором проб почвенного покрова	шт	37	0,13	1,3	ССН, вып. 2 табл. 30, стр. 3, ст. 3	6,25
4	Гидрогеологические исследования с отбором проб подземных вод	шт	4	0,12	1,3	ССН, вып.2, табл. 35, стр.1,ст. 3	0,624
5	Гидрогеохимические исследования с отбором проб поверхностных вод	шт	7	0,142	1,3	ССН вып.1,ч.3, табл.22, стр.1	1,29
6	Гидролитогеохимические исследования с отбором проб донных отложений	км	0,6	0,672	1,3	ССН, вып. 2, табл.33, стр.1	0,524
7	Биогеохимические исследования с отбором проб растительности	шт	37	0,379	1,3	ССН вып.2, табл. 42, стр. 3	18,22
8	Наземная гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	1км <sup>2</sup>	1	34,85	1,3	ССН, вып. 2 таблица 124, стр. 2, ст. 4	45,30
<b>Итого за полевые работы:</b>							<b>90,85</b>
9	Лабораторные работы	Выполняются подрядной организацией					
10	<b>Камеральные работы:</b> <u>Полевая</u> камеральная обработка материалов  <u>Окончательная</u> камеральная обработка материалов эколого-геохимических работ <u>Окончательная</u> обработка Составление карт и написание отчета	км	0,6	0,0164	1,3	ССН, вып 2, табл.54, стр. 1	0,0127
		1 кв.км	1	4,2	1,3	ССН, вып. 2, табл.126, стр.1, ст.3	5,46
		проба	159	0,0212	1,3	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	4,382
		проба	159	0,0212	1,3	табл.59, стр. 3, ст. 5	4,382
<b>Итого за камеральные работы:</b>							<b>14,246</b>
<b>Итого:</b>							<b>105,0867</b>

Для расчета затрат труда используются таблицы или соответствующие пункты (параграфы) ССН с нормами затрат труда. Рассчитываются затраты труда на каждый вид работ. Все расчеты затрат труда оформляются в таблице 25.

Таблица 25 – Расчеты затрат труда

№	Виды работ	Т	Начальник ОЭБиРП	Геозолог	Гидрогеолог	Рабочий 2 разряда
			чел/смен	чел/смен	чел/смен	чел/смен
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб атмосферного воздуха	11,92	0,23	5,845	-	5,845
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снегового покрова	6,73	0,13	3,3	-	3,3
3	Литогеохимические исследования с отбором проб почвенного покрова	6,25	0,125	3,06	-	3,06
4	Гидрогеологические исследования с отбором проб подземных вод	0,624	0,012	-	0,612	-
5	Гидрогеохимические исследования с отбором проб поверхностных вод	1,29	0,025	-	0,632	0,632
6	Гидролитогеохимические исследования с отбором проб донных отложений	0,524	0,01	-	0,256	0,256
7	Биогеохимические исследования с отбором проб растительности	18,22	0,36	8,92	-	8,92
8	Наземная гамма-радиометрическая съемка	45,30	0,90	22,19	-	22,19
10	Камеральные работы					
10.1	Полевые	14,24	3,56	3,56	3,56	3,56
10.2	Окончательные	14,00	3,5	3,5	3,5	3,5
Итого:			8,852	50,375	8,56	51,263

Таким образом, для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из 4 человек (начальник отдела экологической безопасности и рационального природопользования, геоэколог I категории, гидрогеолог I категории, рабочий 2 разряда). То есть то количество исполнителей, которое необходимо для исполнения всех проектируемых работ.

### Нормы расхода материалов

В соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы (ССН-92 выпуск 1 «Работы геологического содержания», часть 3) в таблице 26 представлено наименование материалов необходимых для проведения работ.

Таблица 26 – Нормы расхода материалов на проведение полевых геохимических работ, зависящих от количества проб

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
<b>Все полевые геохимические работы</b>				
Блокнот малого размера	шт	34,00	8	272,00
Журнал регистрации	шт	56,00	1	56,00
Карандаш простой	шт	6,00	16	96,00
Кислота соляная	кг	29,00	0,1	2,90
Книжка этикетная	пачка (300 шт)	74,00	0,29	21,46
Резинка ученическая	шт	5,00	6	30,00
Ручка шариковая (без стержня)	шт	10,00	4	40,00
Стержень для ручки шариковой	шт	12,00	12	144,00
<b>Гидрогеологические работы</b>				
Бутыль стеклянная 0,5-1,0 литр с пробкой	шт	60,00	1	60,00
<b>Атмогеохимические работы</b>				
Контейнер для проб	шт	300,00	7	2100,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт	15,00	7	135,00
<b>Литогеохимические и биоиндикационные работы</b>				

## Окончание таблицы 26

Бумага оберточная	рулон (20м)	120,00	1	120,00
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт	50,00	21	1050,00
Ящик (тара)	шт	300,00	7	2100,00
Гидрогеохимические работы				
Бутыль стеклянная 0,5-1,0 литр с пробкой	шт	60,00	8	480,00
Гидролитогеохимические работы				
Контейнер для проб	шт	300,00	2	600,00
Окончательная камеральная обработка исходных данных				
Блокнот малого размера	шт	34,00	1	34,00
Карандаш простой	шт	6,00	8	48,00
Ручка шариковая	шт	22,00	8	176,00
Итого:				7565,36

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 27). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ 2206 «Буханка» с бензиновым двигателем (расход топлива 14,5 л на 100 км). Учитываем стоимость бензина АИ-92 в Каргасокском районе, по состоянию на 2016 год цена составляет в среднем 36,40 руб./л.

Таблица 27 – Расчет затрат на ГСМ

№ п/п	Наименование автотранспортного средства	Количество	Стоимость за 1л (руб.).
1	УАЗ 2206 «Буханка» (АИ-92)	1800 км	36,40
Итого:			9500,4 руб.

### 7.3 Расчёт затрат на подрядные работы

Калькуляция стоимости приведена по производственным документам. Стоимость подрядных работ представлена в таблице 28.

Таблица 28 – Расчет стоимости лабораторных исследований

№	Метод анализа	Количество проб	Стоимость, руб	Итого
1	Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой	93	2900,00	269700,00
2	Атомно-абсорбционный	7	800,00	5600,00
3	Объемный	8	1800,00	14400,00
4	Титриметрический	19	320,00	6080,00
5	Потенциометрический	28	310,00	8680,00
6	Электрометрический	21	340,00	7140,00
7	Ионная хроматография	19	440,00	8360,00
8	Гравиметрический	56	390,00	21840,00
9	Аргентометрический	44	820,00	33000,00
10	Жидкостная хроматография	44	410,00	18040,00
11	Органолептический	14	72,00	1008,00
12	Визуальный	12	80,00	960,00
13	Гамма-радиометрический	7	1600,00	11200,00
14	Гамма-спектрометрический	7	2837,00	19859,00
	Итого:			425867,00

#### 7.4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости проекта оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на А (собственно геоэкологические работы) и Б (сопутствующие работы).

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

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,5 % от суммы расходов на полевые работы.

Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ.

Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ.

Накладные расходы составляют 15% основных расходов.

Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов.

Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %.

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

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\mathbf{ЗП = Окл*Т*К,}$$

где ЗП – заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (р), Т – отработано дней (дни, часы), К – коэффициент районный (для Каргасокского района = 1,3).

$$\mathbf{ДЗП = ЗП*7,9\%,}$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\mathbf{ФЗП = ЗП+ДЗП,}$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\mathbf{СВ = ФЗП*30\%,}$$

где СВ – страховые взносы.

$$\mathbf{ФОТ = ФЗП+СВ,}$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$\mathbf{R = ЗП*3\%,}$$

где R – резерв (%).

$$\mathbf{СПР = ФОТ+М+А+R,}$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 29.

Таблица 29 – Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные нормы

№	Статьи основных расходов	Коэффиц. загрузки	Оклад за месяц	Районный коэфф-т	Итого, руб./мес.
1	Начальник ОЭБиРП	1	24000	1,3	31200,00
2	Геозолог	0,5	20000	1,3	13000,00
3	Гидрогеолог I разряда	0,25	18000	1,3	5850,00
4	Рабочий 2 разряда	1	11000	1,3	14300,00
	Итого в месяц: 64350,00 Итого в полгода: 386100,00				
5	ДЗП (7,9%)				30501,90
	ФЗП				416601,90
6	Страховые взносы (30% от ФЗП)				124980,30
	ФОТ				541581,30
7	Материалы (3% от ЗП)				11583,00
8	Амортизация (2% от ЗП)				7722,00
9	Резерв (3% от ЗП)				11583,00
	Итого проектно-сметные работы:				<u>572470,20</u>

Общий расчет сметной стоимости всех работ отображен в таблице 30.

Таблица 30 – Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Единицная расценка	Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм.	Количество		
I	Основные расходы на геоэкологические работы				
	А Собственно геоэкологические работы				
	Проектно-сметные работы	% от ПР	50		286235,10
1	Полевые работы:				<b>572470,20</b>
1.1	Атмогеохимические исследования с отбором проб атмосферного воздуха	штук	37	3194,96	59106,76
1.2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снегового покрова	штук	37	1398,39	25870,215
1.3	Литогеохимические исследования с отбором проб почвенного покрова	штук	37	514,25	9513,625
1.4	Гидрогеологические исследования с отбором проб подземных вод	штук	4	820,99	1641,98
1.5	Гидрогеохимические исследования с отбором проб поверхностных вод	штук	7	1807,75	6327,125
1.6	Гидролитогеохимические исследования с отбором проб донных отложений	км	0,6	2736,63	273,663
	Биогеохим. исследования с отбором проб растительности	штук	37	509,73	9430,00

## Продолжение таблицы 30

1.7	Наземная гамма- съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	км <sup>2</sup>	1	796042,30	398021,15
	Полевая камеральная обработка	км 1 км <sup>2</sup> шт.	0,6 1 159	98,24 212193,74 86,46	112999,912
	Окончательная камеральная обработка	шт	159	2020,89	160660,755
2	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		8587,053
3	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		4579,76
4	Камеральные работы	% от ПР	30		171741,06
	Б Сопутствующие работы и затраты				
5	Транспортировка грузов и персонала	% от ПР	5		28623,51
	Итого основных расходов (ОР):				786001,583
II	Накладные расходы	% от ОР	15		117900,23
	Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)				<b>903901,813</b>
III	Плановые накопления	% от НР+О Р	20		180780,3626
IV	Компенслируемые затраты				
1	Производственные командировки	% от ОР	0,5		3930,00
2	Полевое довольствие	% от ОР	3		23580,04
3	Доплаты и компенсации	% от ОР	8		62880,12
4	Охрана природы	% от ОР	5		39300,079
	Итого компенсируемых затрат:				<b>129690,239</b>
V	Подрядные работы				

## Окончание таблицы 30

1	Лабораторные работы	руб.			228653,02
VI	Резерв	% от ОР	3		23580,04
	Итого сметная стоимость				<b>1606062,252</b>
	НДС	%	18		289091,205
	Итого с учётом НДС				<b>1895153,45</b>

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 148 стр., 7 глав и 1 приложение, 30 табл., 8 рис, 73 источника.

Ключевые слова: геоэкологический мониторинг, Майское нефтяное месторождение, окружающая среда, источники загрязнения, атмосфера, снеговой покров, почва, растительность.

Объектом исследований являлись почвенный, снеговой покровы, атмосферный воздух и растительность на территории Майского месторождения.

Цель дипломной работы: изучение геоэкологических проблем и составление проекта комплексного мониторинга территории деятельности Майского нефтяного месторождения ООО «Норд Империял» (Томская область, Каргасокский район).

В ходе выполнения дипломного проекта были выявлены основные источники техногенного воздействия, выбраны среды для изучения, в соответствии с нормативно-методической документацией подобраны методы и составлена сводная таблица применяемых лабораторных методов анализа.

## **Заключение**

В данном дипломном проекте были изучены геоэкологические проблемы и составлен проект геоэкологического мониторинга на территории Майского нефтяного месторождения. В ходе выполнения дипломного проекта было составлено геоэкологическое задание на выполнение работ на Майском месторождении, выбраны методы и виды комплексных геоэкологических исследований, составлена сводная таблица применяемых лабораторных методов анализа. Составлены карты-схемы техногенной нагрузки и проект геоэкологического мониторинга на территории месторождения.

Майское нефтяное месторождение представляет собой источник комплексного воздействия на окружающую природную среду.

Учитывая негативное воздействие на окружающую среду на территории месторождения необходимо проводить ряд природоохранных мероприятий, направленных на всемерное сокращение проявлений техногенного воздействия нефтегазового комплекса на окружающую среду.

## Список используемой литературы

1. Общие сведения о месторождении [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mylektsii.ru/5-83202.html>
2. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_66390#3](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_66390#3)
3. Клещевой энцефалит. Средства защиты от клещей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://encephalitis.ru/index.php?newsid=35>
4. Молодых П.В. «Проект пробной эксплуатации майского нефтяного месторождения». – 2007
5. Правила ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод. М.,1968
6. Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с использованием недрами, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 2 июня 1999г. №22
7. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
8. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
9. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации
10. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
11. ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения на суше. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 6 с.
12. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д.. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985.
13. Королев В.А. Мониторинг геологической среды: Учебник/Под редакцией В.Т. Трофимова – М.:Изд-во МГУ, 1995.

14. Лекция по курсу Геоэкологическое проектирование «Организация полевых, аналитических и камеральных работ. Потребность в аппаратуре и оборудовании, специальных реактивах и материалах. Способ и объемы транспортировки людей и грузов» // Жорняк Л.В
15. Лекции по курсу «Геоэкологический мониторинг» // Таловская А. В.
16. Назаров И.М., Фридман Ш.Д., Ренне О.С. Использование сетевых снегосъемок для изучения загрязнения снежного покрова//Метеорология и гидрология. – 1978. – № 7
17. Трофимов В. Т., Королев В. А., Герасимова А. С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду// Геоэкология. - №5 – 1995.
18. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.
19. Водный кодекс Российской Федерации 03.06. 2006 N 417-ФЗ (на 24.05.2014).
20. Временные рекомендации (Правила) по охране труда при работе в лабораториях (отделениях, отделах) санитарно-эпидемиологических учреждений системы Минздрава России
21. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
22. ГН 2.1.5.1316-03. Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
23. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
24. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
25. ГН 2.1.7.020-94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах.

26. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве
27. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве
28. ГН 2.2.5.1313-03 с доп. № 1, 2, 3 4, 5 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М.: Минздрав России, 2003.
29. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Москва: Изд-во стандартов, 1981.
30. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
31. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Москва: Изд-во стандартов, 2000.
32. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985.
33. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – Москва: Изд-во стандартов, 1983.
34. ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения на суше. – Москва: Изд-во стандартов, 1986.
35. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – Москва: Изд-во стандартов, 1981.
36. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985.
37. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – Москва: Изд-во стандартов, 1983.
38. ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения на суше. – Москва: Изд-во стандартов, 1986.
39. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – Москва: Изд-во стандартов, 1981.

40. ГОСТ Р 22.1.06-99 Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов. – Москва: Изд-во стандартов, 2001.
41. Инструкция общеобъектовая о мерах пожарной безопасности
42. Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. – Пермь, 2006. – 31с.
43. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.
44. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязнённых земель. – М.: Минприроды РФ, Роскомзем, 1995 (утв. Роскомзем 28.12.94, Минсельхозпродом РФ 26.01.95, Минприроды РФ 15.02.95)
45. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
46. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
47. ПОТ РМ-008-99. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт)
48. ПУЭ-7. Правила устройства электроустановок. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008.
49. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
50. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1989.
51. РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. – М.: Росгидромет, 2011
52. СанПиН 2.2.4.548-96 . Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

53. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
54. СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ
55. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы требования к организации строительного производства и строительных работ
56. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
57. СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования.
58. СНиП 2.04.05-91\* Отопление, вентиляция и кондиционирование
59. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение (дата введения 01.01.96).
60. СП 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения./Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ, 25.07.2001
61. СП 2.6.1.758-99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)
62. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации
63. Требования к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых. – М.: МПР России, 2000.
64. ССН-93 выпуск 2 Геолого-экологические работы
65. ССН-96 выпуск 1 часть 1-4 Работы геологического содержания
66. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения
67. Распираторы общетехнические условия ГОСТ Р 51945-2002
68. ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы
69. ГОСТ 17.23.01-86 Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов

70. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

71. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ

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

73. ГОСТ 17.4.3.02-85 Межгосударственный стандарт. Охрана почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ