

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

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

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Тайлаковского нефтегазового месторождения (Тюменская область)</b>

УДК 553.98:55:502.4(571.12)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г10	Лозовая Виктория Игоревна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Архангельская Т. А.			

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры экономики природных ресурсов	Глызина Татьяна Святославовна	К.Х.Н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры Экологии и безопасности жизнедеятельности	Немцова Ольга Александровна			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

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

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) 013600 (020804) Геоэкология  
Кафедра геоэкологии и геохимии

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

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

В форме:

Дипломного проекта (бакалаврской работы)
---

Студенту:

Группа	ФИО
2Г10	Лозовая Виктория Игоревна

Тема работы:

<b>Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Тайлаковского нефтегазового месторождения</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 1541/С от 25.02.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	17.06.2016
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Материалы предприятия ОАО «НижневартовскНИПИнефть»
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Характеристика района расположения объекта работ</li><li>• Геоэкологическая характеристика объекта работ</li><li>• Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований работ</li><li>• Организации, методика и виды исследований экологического мониторинга</li><li>• Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб</li><li>• Технико-экономические показатели проектируемых работ</li></ul>
<b>Перечень графического материала</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Карта-схема расположения объектов на территории Тайлаковского месторождения</li><li>• Карта-схема пунктов мониторинговых наблюдений на территории месторождения</li></ul>

<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Глызина Татьяна Святославовна
Социальная ответственность	Немцова Ольга Александровна

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	19.05.2016
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Архангельская Татьяна Александровна			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2Г10	Лозовая Виктория Игоревна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА**

## «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Г10	Лозовая Виктория Игоревна

<b>Институт</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Геоэкологии и геохимии</b>
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность
		Экология и природопользования

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

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения.</p>	<p>Объектом исследования является территория Тайлаковского нефтегазового месторождения. С целью определения загрязнения окружающей среды на текущий момент.</p>
--	---

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

<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты;</li> <li>– (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Отклонение параметров климата при полевых работах.</li> <li>2. Отклонение параметров микроклимата в помещении.</li> <li>3. Повреждение в результате контакта с насекомыми.</li> <li>4. Недостаточная освещенность рабочей зоны.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Пожароопасность</li> <li>2. Поражение электрическим током.</li> </ul>
<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <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>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на</li> </ul>	<p>На месторождении расположены нефтепромысловые объекты которые оказывают воздействие на все компоненты окружающей среды:</p> <p>1. факельные хозяйства воздействуют на атмосферный воздух. Исследования выполняются с учетом руководства по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89)[40].</p>

НТД по охране окружающей среды.	2.Площадка ДНС, опорная база промысла, воздействуют на литосферу выбор определяемых компонентов осуществляется на основании ГОСТ 17.4.2.01.-81[23], ГОСТ 17..4.4.02-84[26]. 3. Кустовые площадки воздействуют на гидросферу. Перечнем показателей на поверхностные воды определяется ГОСТ17.1.3.07.-82[19]
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	Безопасность в болотной местности  Пожарная безопасность.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Виды компенсации при работе во вредных условия Требования к помещению для работы ПЭВМ Общие требования оборудования рабочих мест пользователей ПЭВМ Режим труда и отдыха при работе ПЭВМ

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

**Задание выдал консультант:**

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

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г10	Лозовая Виктория Игоревна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

### «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Г10	Лозовая Виктория Игоревна

<b>Институт</b>	<b>природных ресурсов</b>	<b>Кафедра</b>	<b>геоэкологии и геохимии</b>
<b>Уровень образования</b>	<b>бакалавр</b>	<b>Направление/специальность</b>	<b>экология и природопользование</b>

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

1. Нормы и нормативы расходования ресурсов	ССН выпуск 2
2. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговое, трудовое и гражданское Законодательство РФ

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

1. Планирование и формирование бюджета научных исследований	1. Техничко-экономические показатели проектируемых работ 2. Расчет затрат времени и труда по видам работ 3. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ
---	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

#### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель каф. ЭПР	Глызина Татьяна Святославовна			

#### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г10	Лозовая Виктория Игоревна		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 129 страниц, 11 рисунков, 35 таблиц, 47 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: геоэкологическая характеристика, мониторинг, техногенные объекты Тайлаковского нефтегазового месторождения (Тюменской области).

Объектом исследования является Тайлаковское нефтегазовое месторождение.

Цель работы – провести комплексный экологический мониторинг на территории Тайлаковского нефтегазового месторождения.

В процессе исследования проводились следующие виды работ: проект геоэкологического мониторинга на территории Тайлаковского нефтегазового месторождения (Тюменская область). Были рассмотрены следующие вопросы: характеристика района расположения объекта работ, обзор и анализ ранее проведенных работ, геоэкологическая характеристика. На основании полученной информации была обоснована методика и организация работ, выбраны виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ. В качестве специального вопроса были рассмотрены экологические проблемы связанные с разливом нефти и их решение.

В результате исследования был составлен и выполнен проект геоэкологического мониторинга на территории Тайлаковского нефтегазового месторождения (Тюменская область).

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: составлена карта-схема организации пунктов мониторинга на территории Тайлаковского нефтегазового месторождения (Тюменской области).

Степень внедрения: предлагаемый проект геоэкологического мониторинга может быть принят к исполнению для оценки воздействия деятельности месторождения на компоненты окружающей среды.

Область применения охрана окружающей среды на месторождении.

## Оглавление

Геоэкологическое задание.....	11
Введение.....	15
1 Характеристика района расположения Тайлаковского месторождения.....	17
1.1 Физико-географические условия.....	17
1.2 Геолого-геоморфологическая характеристика .....	17
1.3 Климатические условия.....	18
1.4 Поверхностные воды.....	20
1.5 Почвенный покров.....	21
1.6 Ландшафтная характеристика и растительность.....	23
2 Характеристика производственной деятельности Тайлаковского нефтегазового месторождения.....	25
2.1 Источники воздействия на природную среду.....	27
2.1.1 Атмосферный воздух.....	27
2.1.2 Почвенный покров.....	29
2.1.3 Ландшафты.....	31
2.1.4 Поверхностные воды.....	34
2.1.5 Подземные воды.....	35
3 Обзор ранее проведенных исследований.....	37
3.1 Изученность атмосферного воздуха.....	37
3.2 Изученность снегового покрова.....	39
3.3 Изученность поверхностных вод.....	41
3.4 Изученность донных отложений.....	43
3.5 Изученность почвенного покрова.....	45
4 Методика и организация проектируемых работ .....	49
4.1 Обоснование проведения мониторинга.....	49
4.2 Задачи, последовательность и методы их решения.....	50
4.3 Организация проведения работ.....	51
4.4 Обоснование пространственной сети наблюдения.....	53



5	Методика виды условия проведения проектируемых работ.....	56
5.1	Подготовительный период.....	56
5.2	Полевые работы.....	56
5.2.1	Атмогеохимическое исследование.....	57
5.2.2	Литогеохимическое исследование.....	61
5.2.3	Гидрогеохимическое исследование.....	63
5.2.4	Гидрологические исследование.....	66
5.2.5	Биоиндикационный маршрут.....	68
5.3	Геофизические исследования.....	69
5.4	Организация проведения работ.....	70
5.5	Лабораторно аналитические исследования.....	71
5.6	Камеральные работы.....	79
6	Экологические проблемы и их решение, связанные с разливом нефти.....	86
6.1	Ликвидация загрязнений при разливах нефти.....	88
6.2	Технология и способы реабилитации загрязненных территорий.....	90
7	Социальная ответственность.....	93
7.1	Анализ вредных факторов.....	94
7.2	Анализ опасных факторов.....	98
7.3	Экологическая безопасность.....	100
7.4	Защита в чрезвычайных ситуациях.....	102
7.4.1	Пожарная безопасность.....	102
7.4.2	Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	105
7.5	Правовые организационные вопросы обеспечения безопасности.....	107
7.5.1	Виды компенсаций при работе во вредных условиях.....	107
7.5.2	Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест.....	108
8	Технико-экономические показатели проектируемых работ.....	111
8.1	Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ.....	111
8.2	SWOT анализ.....	112
8.3	Оценка готовности проекта к комертизации.....	113

8.4 Планирование управление научно-технический проект.....	114
8.4.1 План проекта.....	114
8.5 Расчет затрат времени и труда.....	115
8.6 Расчет затрат времени и материалов.....	117
8.7 Расчет оплаты труда.....	118
8.8 Расчет затрат на подрядные работы.....	120
8.9 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	121
Заключение.....	123
Список литературы.....	124
Приложение А. Схема геоэкологического мониторинга на территории (Тюменской области) Тайлаковского нефтяного месторождения.....	129

Министерство

Утверждаю:

Природных ресурсов и экологии  
Российской Федерации

Руководитель территориального  
агентства по недропользованию  
и экологии Тюменской области  
\_\_\_\_\_ Ж.С. Злобина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.

Наименование объекта – Тайлаковское нефтегазовое месторождение  
Местонахождение объекта: Сургутский район Тюменской области

#### Геоэкологическое задание

На проведение геоэкологического мониторинга на территории деятельности Тайлаковского нефтяного месторождения.

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

Целевое назначение работ: оценка состояния компонентов природной среды на территории Тайлаковского нефтяного месторождения.

Пространственные границы объекта: Сургутский район Тюменской области. Работы будут проведены в пределах лицензионного участка.

Основные оценочные параметры в природных средах:

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<sup>232</sup>, K<sup>40</sup>; 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.

Атмосферный воздух: метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температура воздуха, атмосферное давление; 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 C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>,

углеводороды предельные C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, формальдегид, взвешанные частицы; пылеаэрозоли – Cd, Hg, Pb, Zn, F, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, Mn, V, W, Fe.

Снеговой покров: снеготалая вода – pH, Eh, сульфат-ион (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), хлорид-ион (Cl<sup>-</sup>), нитрит-ион (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), нитрат-ион (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), гидрокарбонаты (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), аммонийный ион (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), калий (K<sup>+</sup>), натрий (Na<sup>+</sup>), магний (Mg<sup>2+</sup>), кальций (Ca<sup>2+</sup>), нефтепродукты, железо общее, минерализация, электропроводность, СПАВ.

Внерастворимом осадке снега: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Поверхностные воды: элементы As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; Ba, V, W, Mn, Sr; запах, цветность, расход воды, скорость течения, прозрачность, удельная электропроводность, температура, мутность, жесткость общая, концентрация растворенного O<sub>2</sub>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Si, Al, pH, Eh, азот аммонийный, аммоний ион, азот нитритный, азот нитратный, нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, фосфаты, фенолы (летучие), нефтепродукты, общее Fe, ХПК, БПК<sub>5</sub>, СПАВ.

Подземные воды – уровень подземных вод, температура, привкус, запах, мутность, цветность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), общая жесткость, карбонатная жесткость, БПК<sub>5</sub>, ХПК, F<sup>-</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ.

Донные отложения: подвижные формы микроэлементов (Ni, Sr, V, Zn, Co, Cu, Cr, Mn, Pb, Hg, Cd, As); элементы 1 класса опасности: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; элементы 2 класса опасности: B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; элементы 3 класса опасности: Ba, V, W, Mn, Sr; Fe; подвижные формы Pb, Zn, Ni, Cu, Fe, Mo, Co, Mn; обменный аммоний; нефтепродукты; нитраты; pH водной вытяжки; сульфаты в водной вытяжке; удельная электропроводность; хлориды в водной вытяжке; изотопы <sup>238</sup>U, <sup>232</sup>Th, <sup>40</sup>K; Fe.

Растительность – видовой состав растений, встречаемость и численность видов, количественный и качественный состав древостоя, сомкнутость

древостоя, проективное покрытие травянистой растительностью, видимые морфологические отклонения.

Геоэкологические задачи:

1. Определить источники техногенного воздействия на компоненты природной среды.
2. Составить программу геоэкологического мониторинга;
3. Оценить состояние компонентов природной среды.
4. Контроль над изменением состояния компонентов природных сред.
5. Прогноз изменения состояния компонентов природных сред.
6. Разработка рекомендаций по природоохранным мероприятиям по направлениям на предотвращение опасных геоэкологических ситуаций.

Методы исследования.

Почвенный покров: литогеохимический, геофизический (гамма-спектрометрия, гамма-радиометрия).

Атмосферный воздух и снеговой покров: атмогеохимический.

Поверхностные и подземные воды: гидрогеохимический и гидрологический методы.

Донные отложения: гидrolитогеохимический метод.

Визуальные: биоиндикационные исследования, наблюдения за ЭПП.

Последовательность решения:

1. Проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ; ознакомление с геоэкологическими проблемами и техногенной нагрузкой в районе месторождения.
2. Проведение рекогносцировочных работ.
3. Обоснование необходимости организации мониторинга природных сред.
4. Выбор сети наблюдений и точек отбора проб.
5. Выбор методов исследования и периодичности отбора проб.
6. Отбор проб и пробоподготовка.
7. Лабораторно-аналитические исследования.

8. Обработка полученных данных и составление отчета.

Ожидаемые результаты:

1. Выявление источников загрязнения;
2. Оценка изменения состояния природной среды в динамике и сравнение с фоновыми и нормативными показателями;
3. Разработка природоохранных мероприятий, рекомендаций по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Срок выполнения работ: с 1.01.2017 года по 1.01.2022 года.

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования

природных ресурсов

Э. С. Петров

Начальник отдела мониторинга

геологической среды и водных объектов

В. В. Безбородов

## Введение

Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) – комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Основными элементами государственного комплексного (геоэкологического) мониторинга являются создаваемые в субъектах Российской Федерации территориальные системы комплексного мониторинга, включающие базовые функциональные (ведомственные) и локальные (на уровне предприятий) системы мониторинга. Экологический мониторинг предприятия осуществляется самим природопользователем в процессе его хозяйственной деятельности с целью соблюдения природоохранного законодательства. Мониторинг может проводиться специальной службой предприятия или субподрядчиком. В первом случае предприятие будет являться и Заказчиком и Исполнителем, во втором случае, только Заказчиком[1].

Развитие нефтедобывающей промышленности вызывает существенные экологические последствия в природной среде. Возникают новые проблемы, которые в первую очередь касаются всей экосистемы почв, рек, подземных вод, растительности и животного мира, атмосферы. Вместе с тем появились проблемы, связанные с поисками наиболее удобного размещения будущих промышленных предприятий, городов, посёлков; с застройкой территории, созданием инфраструктуры, бурением скважин, строительством вертолётных площадок, аэродромов и т.д. Таким образом, нефтедобывающая промышленность провоцирует экологические изменения, приводит к ускорению деградации ландшафтов природной среды.

Проведение геоэкологического мониторинга необходимо для выявления негативного воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.

Целью данной работы является изучение геоэкологической обстановки на территории Тайлаковского нефтегазового месторождения.

В процессе выполнения дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

- изучить район расположения объекта работ, природно-климатические особенности территории;
- выявить основные геоэкологические проблемы на территории объекта работ;
- изучить обзор и анализ ранее проведенных на объекте работ;
- составить геоэкологическое задание на выполнение работ;
- обосновать методику проведения проектируемых работ;
- определить виды, условия проведения и объём проектируемых работ;
- обосновать применение средств, производственной безопасности при проведении работ;
- рассчитать технико-экономические показатели проектируемых работ.

При подготовке работы были использованы имеющиеся опубликованные и фондовые материалы по теме исследования, а также реальные данные по Тайлаковскому нефтегазовому месторождению полученные в ОАО «НижневартовскНИПИнефть».



# 1. Характеристика района расположения Тайлаковского месторождения

## 1.1 Физико-географические условия

В административном отношении территория Тайлаковского лицензионного участка находится в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа, представленного на рисунке 1, на расстоянии 213 км в юго-западном направлении от г. Нижневартовска и 210 км в южном - от г. Сургута. Площадь территории составляет 145 км [1].



Рисунок 1 – Карта Тюменской области [65].

## 1.2 Геолого-геоморфологическая характеристика

Лицензионный участок расположен на территории Западно-Сибирской низменной равнины в Обско-Иртышской равнинной приподнятой слабодренированной болотно-таежной области между реками Большой Юган и Ларьеган, образуя систему террасовых и озерно-аллювиальных водоразделов. Междуречья рек пологие, часто плоские заняты грядово-мочажинными и грядово-озерковыми болотами и озерами. Местами встречаются небольшие

холмистые участки, выделяющиеся среди болот островами с таежными лесами. Форма холмов округленная, расположены они беспорядочно. Территория является приподнятой, ее высоты от 63 м по долинам рек до 101 метра на холмах. Рельеф преобладает волнистый, но нередко холмистые участки с превышением холмов до 8 метров.

В долине реки Большой Юган образуются крутые излучины. По берегу реки в крутых обрывах обнажаются слоистые песчаные аллювиальные толщи, слагающие подпойменные террасы рек. Надпойменные террасы местами гривистые чаще плоские.

Грунты преобладают аллювиальные и озерно-аллювиальные суглинки, супеси. Выходы песчаных отложений ограничены по площади. Почвы исследуемого участка следующие: подзолистые глубокооглеенные почвы, подзолы торфянистые иллювиально-гумусовые почвы, болотно-подзолистые почвы, болотные почвы, аллювиальные (пойменные) почвы, дерново-сильноподзолистые почвы.

### 1.3 Климатическая характеристика

Климат рассматриваемой территории обуславливается воздействием ряда факторов, основными из которых являются:

- западный перенос воздушных масс,
- влияние Евроазиатского континента,
- открытость к северу и доступ поступающим оттуда полярным массам воздуха.

Климат района континентальный. Характерной особенностью является быстрая смена циклонов и антициклонов. В данных условиях наблюдается продолжительная холодная зима, сильные ветры и метели, короткое, сравнительно теплое лето, поздние весенние и ранние осенние заморозки. Переходные сезоны очень короткие, с резкими колебаниями температуры. Территория района характеризуется недостаточной теплообеспеченностью.

К рассматриваемой территории ближайшая метеостанция находится в селе Угут. Температурный режим характеризуется низкими температурами и складывается под влиянием континентальности, условий прогрева и охлаждения суши и циркуляции воздушных масс, которые вызывают резкие повышения и понижения температуры.

Таблица 1 – Основные метеорологические данные (метеостанция с. Угут)

Показатель	Месяцы												год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя температура воздуха, °С	-21,4	-18,0	-11,3	-2,0	5,3	13,4	16,9	13,8	7,8	-1,2	-12,9	-19,8	-2,4
Количество осадков, мм	25	20	24	28	53	62	75	82	62	55	42	36	564

Среднегодовая температура воздуха составляет  $-2,4^{\circ}\text{C}$ , представлена в таблице 1. Самый холодный месяц в году – январь. Наибольшее понижение температуры (абсолютный минимум) в январе составляет  $-54^{\circ}\text{C}$ , абсолютный максимум наблюдается в июле равен  $+36^{\circ}\text{C}$ .

Число дней в году с устойчивыми морозами составляет около 150. Устойчивый переход средней суточной температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  отмечается в середине октября. Продолжительность периода со среднесуточными температурами ниже  $0^{\circ}\text{C}$  составляет 191 день.

На рассматриваемой территории за год выпадает около 515мм осадков. По виду осадков больше половины годовой суммы выпадает в виде дождей (в основном в период с апреля по октябрь), около 20% - в виде снега. Относительная влажность воздуха в течение года меняется от 66 (в мае) до 84%. Рассматриваемый район характеризуется продолжительным зимним периодом с устойчивым снежным покровом. Первый снежный покров появляется в первой декаде, а устойчивый – образуется в среднем в третьей декаде октября. Максимальная высота снежного покрова составляет 82 см (в тайге), минимальный - 42 см. Плотность снега на данной территории составляет  $0,19 \text{ г/см}^3$ .

В течение года преобладают ветры юго-западного и южного направлений, представлены на рисунке 2. Средняя годовая скорость ветра составляет 2,7 м/с, а средняя максимальная - 11 м/с. Повторяемость ветров скоростью более 15 м/с составляет около 8 дней в году, данная повторяемость представлена на рисунке 2.

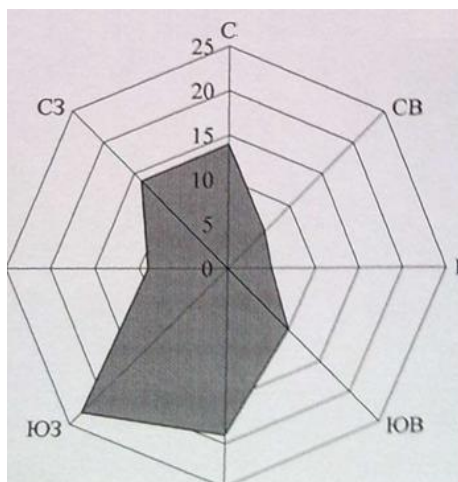


Рисунок 2 – Повторяемость среднегодовых направлений ветра (%) по данным метеостанции с. Угута

#### 1.4 Поверхностные воды

Гидрографическая сеть территории представлена р. Большой Юган, ее притоками и старицами. На территории Тайлаковского лицензионного участка располагаются торфянико-болотные и пойменные озера.

Река Большой Юган является левобережным притоком р. Обь, впадает в протоку Юганская Обь. Общая длина реки составляет 1063 км. Долина реки трапецеидальная, шириной 6-7 км. Русло песчано-илистое, умеренно извилистое, слабо деформирующееся. Правый берег реки коренной, крутой, местами обрывистый, высотой 8-10 м. Левый берег реки умеренно крутой, высотой 5-8 м. В пределах рассматриваемой территории ширина русла в межень составляет 30-50 м, глубина — 1,6-2,2 м, а средняя скорость течения - 0,4 м/с. Река Большой Юган относится к рекам с хорошо выраженным весенне-летним половодьем, летне-осенними паводками и устойчивой зимней меженью.

По характеру водного режима реки относятся к равнинному типу рек с растянутым весенним половодьем, повышенным уровнем и расходом летом и осенью. Средняя дата начала половодья относится к 26 апреля, а его окончания - к 16 июля. После прохождения половодья устанавливается летне-осенняя межень, которая длится с начала августа по начало октября. Зимняя межень продолжается с конца ноября до начала подъема воды. Наиболее низкие уровни воды фиксируются в феврале - марте.

Согласно положениям ГОСТ 17.1.2.04-77 [19], р. Большой Юган относится к I категории рыбохозяйственного значения, все остальные водотоки — ко II категории.

## 1.5 Почвенный покров

Согласно почвенно-географическому районированию России и Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, рассматриваемая территория находится в Западно-Сибирской таежно-лесной области на границе почв средней и южной тайги. На территории Тайлаковского лицензионного участка в зависимости от условий почвообразования выделены следующие типы почв: подзолисто-глеевые, подзолы иллювиально-железисто-гумусовые, дерново-подзолистые, болотные торфяные и торфяно-глеевые аллювиальные дерновые.

Подзолисто-глеевые почвы формируются на породах тяжелого механического состава (суглинков) на умеренно дренированных водоразделах и в долинных комплексах.

Подзолы иллювиально-железисто-гумусовые формируются на приречных, наиболее дренированных участках на песчаных и супесчаных почвообразующих породах характеризуются повышенной аккумуляцией в иллювиальном горизонте органоминеральных соединений железа, алюминия и сульфатного гумуса.

Дерново-подзолистые глубинно-глееватые почвы формируются в южно таежной подзоне на породах суглинистого и глинистого механического состава.

Дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом почвы развиваются в долинных комплексах рек под темнохвойными мохово-кустарничковыми лесами на галле ваты средних и легких суглинках. В нижней части осветленного оподзоленного горизонта А2 или непосредственно под ним (глубина 14-50 см), формируется второй гумусовый слой с характерной углисто-черной окраской. Реакция почвы слабокислая в верхней и нижней частях профиля.

Болотные торфяные и торфяно-глеевые почвы развиваются на водоразделах и верхних террасах речных долин в условиях застойного увлажнения атмосферными водами под олиготрофной растительностью, а также в глубоких депрессиях рельефа на водоразделах и в понижениях речных террас под мезотрофной и эвтрофной растительностью. Для болотных почв под олиготрофной (верховые болота) растительностью характерна высокая кислотность (рН 2,5-3,8), низкая зольность торфа - 2,4 - 6,5%, низкая степень разложения до 20-25%, высокая влагоемкость — 700-1500%. Зольность болотных почв под эвтрофной (низинные болота) растительностью составляет 6,5—12,0% и более, степень разложения — 15—45%. Степень насыщенности основаниями и питательными веществами низинных болотных почв значительно выше, чем у верховых болотных.

Аллювиальные дерновые почвы формируются на возвышенных элементах рельефа поймы, при глубоком залегании грунтовых вод и преимущественно на аллювии легкого механического состава, часто слоистом. Они развиваются в прирусловой части поймы и в центральной пойме в условиях кратковременного увлажнения паводковыми водами под березовыми и осиновыми лесами. Для профиля характерны мощная дернина и горизонт А1 (5-7 см) с непрочной структурой и содержанием гумуса 1-2% [1].

## 1.6 Ландшафтная характеристика и растительный мир

Согласно ландшафтному районированию Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, рассматриваемая территория участка находится в Западно-Сибирской равнинной стороне Обско-Иртышской равнинной слабодренированной среднетаежной области Юганско-Ларьеганской приподнятой таежно-болотной провинции. Характер рельефа, почвообразующие породы, степень дренирования территории определяют состав растительных сообществ. На территории месторождения можно выделить три основные группы экосистем: хорошо дренируемые лесные, переувлажненные пойменные и переувлажненные болотные. Русла рек сильно врезанные, небольшие пойменные участки выделяются для наиболее крупных водотоков. Болотные комплексы приурочены к низким надпойменным террасам и заторфованным долинообразным понижениям. Глубоко расчлененные склоны междуречий покрыты сосновыми и берёзово-сосновыми долгомошно-сфагновыми и кустарничково сфагновыми лесами. Для склонов речных долин характерна мозаика из еловых, кедровых, кедрово-сосновых, пихтовых и мягколиственных лесов.

Лесные экосистемы на рассматриваемой территории занимают 62% площади. В верховьях мелких рек и до их среднего течения преобладают елово-кедровые леса с участием березы, пихты, сосны на супесчаных и суглинистых влажных почвах, с признаками оглеения, иногда с оторфованной подстилкой. Кустарниковый ярус представлен рябиной сибирской, шиповником иглистым, ольховником кустарниковым. Травяно-кустарничковый ярус образован майником двулистным, линией северной, седмичником европейским, брусникой, черникой, багульником болотным.

В долинах рек и на дренированных участках водоразделов формируются березовые и осиновые леса с участием кедра, ели и пихты.

Болотные экосистемы (35% рассматриваемой территории) представлены сосново-кустарничково-сфагновыми верховыми болотами и травяно-

сфагновыми переходными болотами. Верховые болота формируются на водораздельных пространствах со слабым стоком на торфяных и торфянисто-глиевых почвах.

Переходные болота встречаются небольшими контурами в пойме рек на месте зарастающих стариц, в понижениях рельефа.

Ландшафты водоразделов характеризуются слабым геохимическим выносом веществ и слабым транзитом с болотной и озерной аккумуляцией. При нефтяном загрязнении характерны экологические последствия замедленного действия для всех природных компонентов - почв, поверхностных и грунтовых вод. Особенности структуры ландшафтов и геохимической миграции вещества предопределили достаточно высокие показатели латерального выноса нефти [1].



## 2 Характеристика производственной деятельности Тайлаковского нефтегазового месторождения

Участок недр имеет статус горного и геологического отвода. На территории Тайлаковского нефтяного месторождения ведется добыча нефти и газа. Срок окончания лицензии 23.02.2039 г. В восточной части от исследуемой территории на расстоянии 60,1 км расположен Первомайский лицензионный участок (ОАО «Томскнефть ВНК»). Полуныяхский лицензионный участок (ОАО «Тюменьнефтегаз») находится в 30,2 км северо-западном направлении.

Лицензионный участок был освоен в 1961 г. Были проведены сейсморазведочные работы по изучению глубинного строения Тайлаковско – Угутского вала. Проект локально экологического мониторинга в границах Тайлаковского нефтегазового месторождения был разработан в 2007 г. ООО «СибНИПИРП».

На территории месторождения расположены комплексы производственных сооружений, разобщенных территориально, но технологически объединенных системами трубопроводов, линиями электропередач, транспортными связями.

Карта-схема расположения объектов на территории Тайлаковского нефтегазового месторождения представлена на рисунке 3.

На месторождении построены и эксплуатируются следующие объекты и сооружения:

- кустовые площадки: К-1, К-2, К-3, К-4, К-12, К-13, К-16, К-18, К-22, К-23, К-25, К-29.

- вахтовый посёлок, в состав которого входят общежития «Вахта-40»

- промзона, в состав которой входят опорная база промысла, УПН, БКНС;

- резервуары различного назначения (нефтяные - 3 шт., с дизтопливом - 7 шт., с маслом - 1 шт.), насосные, нагревательные печи, шламовый амбар, факельное хозяйство;

- водозаборные сооружения;
- подстанция 35/6 кВ -1 шт.;
- внутрипромысловые сети (нефтеборные сети (65.7 км), водоводы системы ППД (32.12 км), электролинии ВЛ – 6 кВ, автодороги [2].

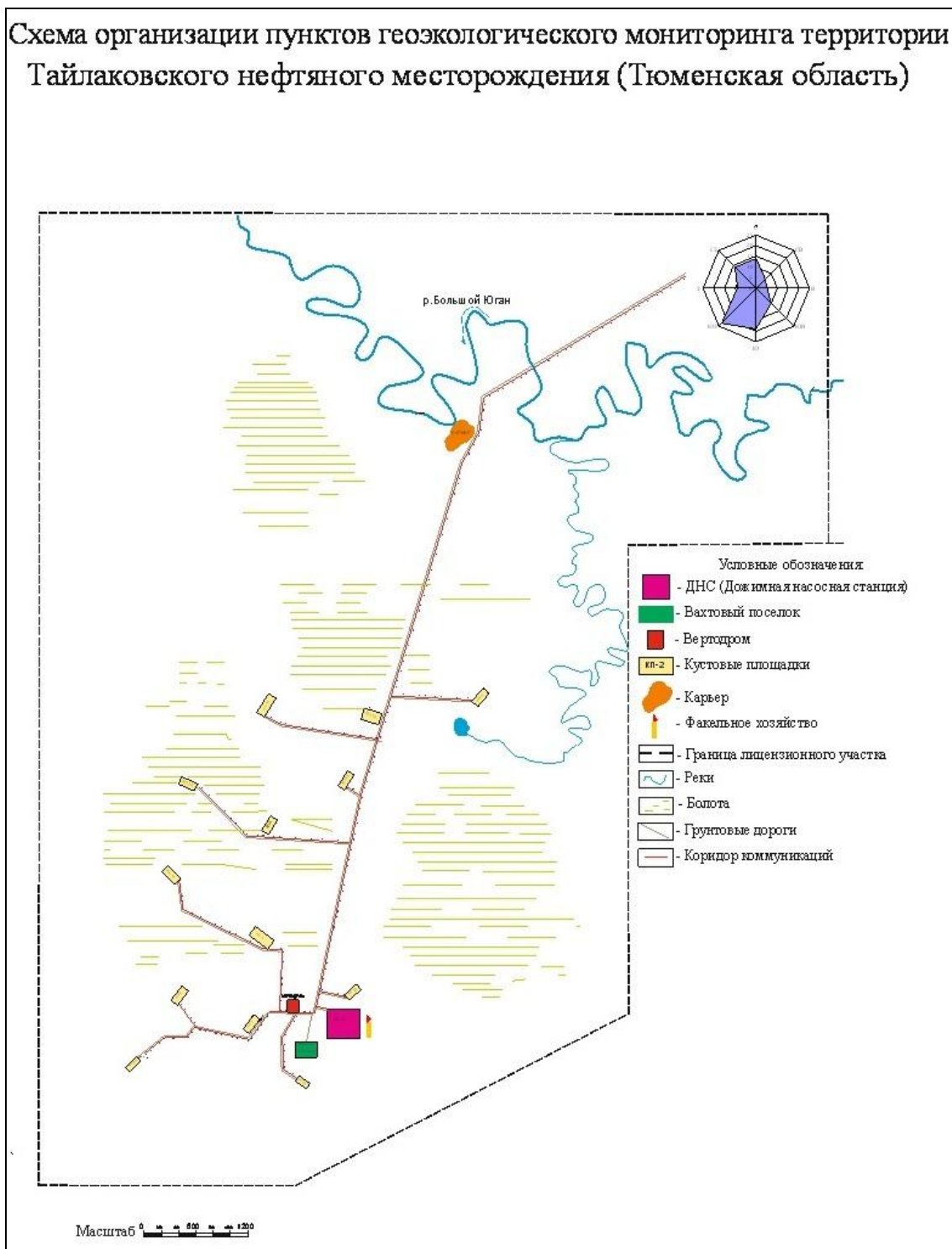


Рисунок 3- Схема организации пунктов геоэкологического мониторинга территории Тайлаковского нефтяного месторождения (Тюменская область)

## 2.1 Источники воздействия на природную среду

Эксплуатация Тайлаковского нефтегазового месторождения сопровождается мощным комплексом воздействия сооружений и технологических процессов на рельеф, поверхностные и подземные воды, почвенного растительный и животного мира. Это связано с прямым использованием природных ресурсов (нефть, газ, сточные воды, конденсат) продукты сгорания газа. В результате происходит истощение экологоресурсного потенциала эксплуатируемой территории и, как следствие, снижение её средообразующего и хозяйственного значения.

Геохимическую нагрузку территории Тайлаковского месторождения можно охарактеризовать как неустойчивой, т.к. в болотных экосистемах окислительный процессы сильно снижают скорость разложения углеводородов нефти.

Нарушение экологического равновесия может привести к интенсивному заболачиванию т.к. Тайлаковское месторождение расположено в подзоне средней тайги, где контактируют лесные и болотные ландшафты которые образуют между собой неустойчивое равновесие.

На этапе обустройства и строительства месторождения происходило нарушение растительного покрова: вырубка леса на площадках строительства различных объектов, засыпка болот минеральными грунтами.

Существенное изменение в ход развития растительности вносят все виды хозяйственной деятельности, и это отражается на других компонентах ландшафта. Нарушение естественных экосистем средней тайги в пределах территории месторождения приведет к изменению численности животных [3].

### 2.1.1 Атмосферный воздух

На Тайлаковском месторождении имеются следующие источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу:

– Факелы высокого и низкого давления. Параметры факельных установок: высота -8 м, диаметр - 0,150 м, время работы - 8760 ч/год. В атмосферу от факельных установок выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: сажа, углерода оксид, азота диоксид, метан и бенз(а)пирен.

– Кустовые площадки. На месторождении добыча нефти и газа ведётся на 13 кустовых площадках. В атмосферу от кустовых площадок выбрасываются углеводороды  $C_1-C_5$ .

– «Воздушки» дренажных емкостей на кустовых площадках. На кустовых площадках установлены 13 дренажных емкостей. Параметры «воздушки» дренажных емкостей: высота - 2,5 м, диаметр - 0,05 м. В атмосферу выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: углеводороды  $C_1-C_5$ , углеводороды  $C_6-C_{10}$  бензол, толуол, ксилол.

– Площадка УПН БКНС. На УПН БКНС имеется следующее технологическое оборудование: резервуары с нефтью РВС-2000 - 1 шт. и РВС-3000 - 2 шт.; нефтяные насосы марки ЦНС — 3 шт. и ЦНС - 2 шт.; сепараторы - 2 шт.(объемом 20 и 50 м<sup>3</sup>), УСТН - 2 шт. (объемом 21 и 22 м<sup>3</sup>), СГ-2 шт. и СВГ-1 шт.(объемом 16 м<sup>3</sup>); емкость хранения реагентов (объемом 1,3 м<sup>3</sup>); метанольница (объемом 1,3 м<sup>3</sup>); резервуар РВС-1000 с подтоварной водой; насосы для закачки подтоварной воды ЦНС - 1 шт., ЦНС - 2 шт., насосы дренажных емкостей - 3 шт.

В атмосферу от площадки УПН БКНС-6 выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: углеводороды  $C_1-C_5$ , углеводороды  $C_6-C_{10}$ , бензол, толуол, ксилол, метанол.

– «Воздушки» дренажных емкостей на УПН. Количество дренажных емкостей составляет 8 шт. Параметры «воздушки» дренажных емкостей: высота - 2,5 м, диаметр - 0,05 м. В атмосферу выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: углеводороды  $C_1-C_5$ , углеводороды  $C_6-C_{10}$ , бензол, толуол, ксилол.

– Пункт слива нефтесодержащей жидкости. На УПН «Тайлаковская» имеется пункт слива нефтесодержащей жидкости, на котором установлена дренажная емкость. Параметры «воздушки» дренажной емкости: высота -1,3 м, диаметр - 0,09 м. В атмосферу выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: углеводороды C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, углеводороды C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, бензол, толуол, ксилол.

– Трубопровод. В атмосферу выбрасываются углеводороды C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>.

– Очистные устройства трубопроводов. На Тайлаковском месторождении осуществляется очистка трубопроводов при помощи очистных устройств (шаров). В атмосферу, при откачке нефти из емкости в автоцистерну выделяется такие загрязняющие вещества, как: углеводороды C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, углеводороды C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, бензол, толуол, ксилол.

– «Воздушки» дренажных емкостей на очистных устройствах трубопроводов. Количество дренажных емкостей составляет 2 шт. В атмосферу выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: углеводороды C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, углеводороды C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, бензол, толуол, ксилол.

– Сварочный пост передвижной. В атмосферу выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: соединения марганца, оксид железа, оксид и диоксид азота, оксид углерода, фтористый водород, неорганическая пыль.

По классу опасности выбрасываемые загрязняющие вещества подразделяются следующим образом:

1 класс опасности – бенз(а)пирен;

2 класс опасности – диоксид азота, бензол;

3 класс опасности – сажа, диоксид серы, толуол, ксилол;

4 класс опасности – оксид углерода, углеводороды (по гексану), углеводороды (по метану) [4].

## 2.1.2 Почвенный покров

Загрязнение почв на территории Тайлаковского месторождения связано с хранением отходов бурения в шламовых амбарах. Большой вклад в

загрязнение почв вносят разливы высокоминерализованных вод и продукты горения нефтяного газа, мазута и нефтепродуктов. Равнинный рельеф и обводненность создают условия для быстрого загрязнения почвенного покрова. В процессе освоения месторождения даже на стадии подготовки к строительству скважин природной среде наносится значительный урон. С развитием нефтегазодобывающей промышленности обусловлены и основные нарушения использования земель:

Источником загрязнения почвенного покрова являются трубопроводы для сбора и транспортировки углеводородов и попутных вод. При неисправных трубопроводах, клапанах, фланцевых соединениях и коллекторах произойдет утечка углеводородов и попутных вод, что окажет негативное воздействие на химический состав почв, а также приведет к загрязнению вод и деградации ландшафта на больших территориях. Опорные сооружения трубопроводов так же влияют на почвенный покров, так как структурная прочность грунтов низкая.

Незначительное влияние оказывает имеющиеся факелы высокого и низкого давления, сжигающие попутный газ и печь ПТБ-10 предназначенная для нагрева нефтяной эмульсии и нефти при их подготовке для транспортировки по трубопроводам. При эксплуатации данных объектов в атмосферу выбрасываются такие загрязняющие вещества как оксид углерода, оксид и диоксид азота, метан, которые в течение времени осаждаются и накапливаются в почве.

Во избежание разлива и попадания нефтепродуктов в почвенный покров на месторождении имеются дренажные емкости на кустовых площадках, на установке подготовки нефти, на очистных устройствах трубопроводов. Во время их эксплуатации практически отсутствует воздействие на почвенный покров вследствие герметичности систем. Разлив нефтепродуктов в большом количестве возможен при возникновении аварийной ситуации, впоследствии загрязнив почвенный покров.

В целях снижения воздействия все объекты месторождения регулярно обследуются и контролируются. В случае, утечки нефтепродуктов при ремонте или авариях, пораженная территория подлежит обследованию с дальнейшим выполнением мероприятий по снижению воздействия и ее восстановлению. Загрязненные почвы вынимаются и должным образом складируются для отправки на сжигание.

Характерные ЗВ на нефтегазовом месторождении:

Жидкие (нефтяные углеводороды, минерализованные пластовые воды, химреагенты, буровые растворы и др.);

Газообразные (попутный и природный газ и продукты его сгорания).

### 2.1.3 Ландшафты

Источники воздействия на ландшафт являются такие факторы как: сейсморазведка, начало добычи, точечные загрязнения, площадная трансформация ландшафтов, пожары, уничтожение естественных почв, нарушение гидрологического режима, рекультивация.

Итогом освоения территории как правило являются следующие признаки: большое количество выжженных участков, сеть просик, сгущающаяся вырубка леса, буровые площадки. Если месторождение оценивается как крупное, то начинается его разработка.

При начале добычи в первую очередь создаётся инфраструктура: сеть дорог, линии электропередач, сеть трубопроводов-промысловых (для сбора нефти с определенных кустов) и магистральных (для перекачки на «материк»), вахтовые поселки, кустовые площадки и различные сооружения (насосные станции, электроподстанции и т.д.).

На данном этапе разливы нефти маловероятны, так как оборудование и трубы новые и вероятности протечки нет. Но антропогенная нагрузка однозначно возрастает так как загрязняющие вещества от используемой техники (масла, бензин, дизельное топливо и др.), большое количество пожаров и вырубок на природных территориях.

Коридоры коммуникаций в которых находятся многочисленные трубы, ЛЭП, и дороги служат основным источником пожаров и загрязнений. При этом нарушается сток поверхностных вод, что способствует процессу разрушения труб (коррозии). В зависимости от природных условий и ответственности нефтедобывающей компании начинаются нефтяные разливы из сильно коррозированных труб, то происходит примерно через 10 – 15 лет после начала эксплуатации.

Этап точечных загрязнений нефтью происходит очень часто в Западной Сибири, новых факторов нарушения ландшафтов не появляется, но эффект от действующих начинает усиливаться. Типична ситуация, когда через пройденный верховым пожаром лес прокладывают дорогу, отсыпают кустовую площадку, протягивают трубу и ЛЭП, механически нарушая обширную территорию. Через какое-то время случается утечка нефти, которая загрязняет уже дважды (пожаром и механическим нарушением) преобразованный ландшафт.

Таким образом, появляется все больше нефтяных разливов различной площади от небольших пятен площадью несколько квадратных метров, до разливов-гигантов, протянувшихся от источника на 3–5 км. Антропогенный пресс продолжает усиливаться, прокладываются новые дороги, трубопроводы, создаются новые минерализованные площадки.

Постепенно накапливается критическая масса загрязнений и нарушений, что позволяет говорить о четвертой стадии – площадной.

Площадная трансформация ландшафтов:

- 1) сгорела большая часть коренных лесов, 60–70% их заменилась вторичными лиственными;
- 2) в травяных поймах практически ежегодно случаются пожары;
- 3) существенно нарушен гидрологический режим: часть ложбин стока перекрыта, на многих реках стоят боновые заграждения, значительная часть рек используется для добычи песка гидронамывом, что приводит к замутнению воды;



4) линейные сооружения (особенно дороги и трубопроводы) на многих участках заброшены, их демонтаж производится не всегда;

5) постоянно обновляемые грунтовые отсыпки (под дороги, кустовые площадки, насосные станции, электроподстанции, вахтовые поселки и др.), добавили в экосистему в несколько раз большее количество элементов минерального питания, чем их было изначально.

б) разливы нефти и засоленных вод происходят во многих местах на одних и тех же участках многократно, их (повторные разливы) сложно обнаруживать и учитывать.

В совокупности все описанное приводит к вторичному изменению ландшафта (почв, растительности, животного населения, геохимии) не только в местах непосредственного воздействия, но и на прилегающих территориях. В центральных частях месторождений более 90% ландшафтов вторичны, преобразованы человеком. В целом по изученным месторождениям доля вторичных ландшафтов превышает 50%.

Уничтожение естественных почв при освоении месторождений, прокладке объектов инфраструктуры, добыче строительных и отсыпных материалов, рекультивации нефтяных разливов естественный почвенный покров оказался нарушен на обширной территории. В целом по изученной территории мы оцениваем площадь ландшафтов с нарушенными почвами в 40–50% общей площади.

Почвы – в целом более устойчивый компонент экосистемы, чем растительность, или, по крайней мере, медленнее реагирующий на изменения среды.

В местах наибольшей концентрации инфраструктуры коридоров коммуникаций, дорог, трубопроводов, кустовых и прочих минеральных площадок, отсыпок, ликвидированных разливов нефти, вахтовых поселков и других объектов уничтоженные, нарушенные и искусственные почвы, грунты занимают до 40–50% территории.

Нарушения гидрологического режима в Западной Сибири происходит с существенным преобладанием осадков над испаряемостью. Значительная часть территории здесь заболочена, и даже незначительное антропогенное воздействия усиливает этот процесс. Основная причина антропогенной переувлажненности перекрытие ложбин стока или ручьев линейными сооружениями. Вдоль большинства дорог, подземных трубопроводов, отсыпанных площадок в Западной Сибири расположены озерца воды разной ширины (от нескольких метров до километра).

Другая причина заболачивания нарушение технологий работы. Например, при рекультивации разливов: у нефтяного разлива «дорекультивированного» до состояния непроходимой топи, нет никаких шансов на самовосстановление. К еще более плачевным результатам приводит механическая рекультивация торфяных почв – перемешивание необрунных остатков разлившейся нефти с толщей торфа путем вспахивания. Без мелиорации (осушения) такая почва превращается в зыбун.

#### 2.1.4 Поверхностные воды

Загрязнение поверхностных вод происходит в результате нарушения обваловок шламовых амбаров, при строительстве скважин, паводков и подтоплений территорий буровой в период интенсивного снеготаяния, при несоблюдении правил хранения нефти и горюче-смазочных материалов (ГМС) в резервуарах (утечки) и незначительном использовании углеводородного сырья. По этим причинам происходит неконтролируемое поступление нефти и нефтепродуктов в объекты природной среды.

К основным потенциальным загрязнителям при добычи нефти относятся:

- буровые и тампонажные растворы;
- буровые сточные воды и шлам;
- продукты испытания скважин (нефть, газ, минерализованная вода);

- продукты сгорания топлива;
- горюче-смазочные материалы;
- хозяйственно-бытовые сточные воды и твердые бытовые отходы;
- загрязненные ливневые сточные воды.

### 2.1.5 Подземные воды

Основными загрязнителями подземных вод при добыче и разработке на месторождении являются:

- буровые и тампонажные растворы;
- буровые сточные воды и шлам;
- пластовые и минерализованные воды;
- продукты испытания скважин (нефть, газ, минерализованная вода);
- горюче-смазочные материалы;
- хозяйственно-бытовые сточные воды;
- загрязненные ливневые сточные воды.

Возможные пути попадания указанных загрязнений в подземные воды следующие:

Поступление токсичных веществ из шламовых амбаров в грунтовые воды в результате отсутствия или некачественной гидроизоляции дна шламовых амбаров.

Загрязнение грунтовых вод в результате отсутствие надежной гидроизоляции технологических площадок, а также при неорганизованном сборе сточных вод и сбросе сточных вод (неочищенными) на рельеф местности.

Поступление загрязнителей в подземные воды при аварийных разливах нефти в ходе испытаний скважин, сточных вод и др. отходов в результате порывов трубопроводов, разрушения шламовых амбаров, разлива ГСМ и отработанных масел.

Учитывая, что питание всех водоносных горизонтов месторождений подземных пресных вод Сургутского района полностью или частично

осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, все они крайне уязвимы к воздействию загрязнений грунтов и поверхностных почвенных вод и находятся под угрозой загрязнения нефтепродуктами и химическими реагентами, особенно в зонах нефтедобычи.

### 3 Обзор ранее проведенных исследований на объекте работ

Мониторинг состояния основных компонентов окружающей среды в границах Тайлаковского лицензионного участка в 2013 году проводился на основании дополнительного соглашения №2 от 27.12.2012г. к договору №32/СИ – «Проведение химико-аналитических работ в рамках ведения системы локального экологического мониторинга в границах: Западно-Усть-Балыкского, Западно-Асомкинского, Северо-Островного, Покамасовского, Чистинного, Южно-Локосовского, Южно-Покамасовского, Тайлаковского, лицензионных участков во исполнение постановления Правительства ХМАО № 485-П от 23.12.11г».

#### 3.1 Изученность атмосферного воздуха

С наветренной стороны (фон) отбирается проба атмосферного воздуха с целью учета трансграничного переноса загрязняющих веществ с прилегающих территорий. С подветренной стороны (контроль) производится отбор пробы для определения состояния атмосферного воздуха в границах исследуемого лицензионного участка с учетом зон разгрузки загрязняющих веществ.

На территории лицензионного участка наблюдения за состоянием атмосферного воздуха выполнялись с периодичностью 2 раза в год в бесснежный период (июнь, сентябрь).

Отбор проб атмосферного воздуха производился в соответствии с РД 52.04.186-89[40].

Перечень загрязняющих веществ, подлежащих обязательному контролю в пробах атмосферного воздуха, их ПДК м.р., а также методики выполнения измерений представлены в таблице 2.

Оценка качества атмосферного воздуха производится на основании данных количественного химического анализа путем сравнения их со значениями ПДК м.р., ПДКсс и ОБУВ (РД 52.04.186-89, ГН 2.1.6.1338-03, ГН-2.1.6.1339-03, ГН 2.1.6.1983-05), используемых в России в качестве стандарта.

Таблица 2 - Нормативные документы на методы проведения анализов атмосферного воздуха и ПДК м.р.

№	Показатель	НД на метод анализа	ПДК м.р., мг/м <sup>3</sup>
1	метан (CH <sub>4</sub> )	INNOVA 1412i	50*
2	взвеш. в-ва	Инструкция ШДЕК.416143.002 РЭ	0,5
3	диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	М-МВИ-181-2006	0,2
4	оксид азота (NO)	М-МВИ-181-2006	0,4
5	оксид углерода (CO)	INNOVA 1412i	5
6	диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	М-МВИ-181-2006	0,5
7	Сажа	РД-52.04.186-89	0,15
Примечание* - ОБУВ			

Проведенный мониторинг не выявил превышения ПДК ни по одному из контролируемых веществ.

Ориентируясь на результаты, можно констатировать относительно низкий уровень загрязнения атмосферы на территории Тайлаковского месторождения

Таблица 3 - Индексы загрязнения атмосферы Тайлаковского лицензионного участка

№	Показатель	Класс опасности	Ci	ср	ПДК м.р.	ИЗА
1	Метан (CH <sub>4</sub> )	-	-	4,17	50	0,083
2	взвеш. в-ва	-	-	0,084	0,5	0,168
3	диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	2	1,3	0,086	0,2	0,33
4	оксид азота (NO)	3	1,0	0,086	0,4	0,215
5	оксид углерода (CO)	4	0,9	1,15	5	0,266
6	диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	3	1,0	0,057	0,5	0,114
7	Сажа	-	-	0,025	0,15	0,167
Примечание * - КИЗА=1,402						

Критерии индекса загрязнения атмосферы приведены в таблице 4:

Таблица 4 - Критерии индекса загрязнения атмосферы

Величина ИЗА	Характеристика качества атмосферного воздуха
< 2,5	Чистая
2,5 – 7,5	Слабо загрязненная
7,5 – 12,5	Загрязненная
12,5 – 22,5	Сильно загрязненная
22,5 – 52,5	Высоко загрязненная
>52,5	Экстренно загрязненная

В соответствии с данными критериями, по всем определяемым веществам атмосферный воздух Тайлаковского лицензионного участка является «чистым».

По обобщенным показателям качества атмосферного воздуха лицензионного участка за в 2010-2013гг., представлены в таблице 5, не отмечено увеличения концентраций ни по одному из анализируемых показателей.

Таблица 5 - Обобщенные показатели состояния атмосферного воздуха за 2010-2013гг.

№ п/п	измеряемый параметр	Ед.изм	ПДК*	Показатель	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
			фон					
1	Взвешенные вещества	мг/м <sup>3</sup>	0,5	Средняя концентрация (СК)	0,068	0,0845	0,1133	0,0933
			0,0446	Максимальная концентрация	0,12	0,101	0,14	0,12
				Отношение СК текущего года к предыдущему		0,33	5,3	0,73
2	Диоксид азота	мг/м <sup>3</sup>	0,2	Средняя концентрация (СК)	0,086	0,086	0,086	0,086
			0,086	Максимальная концентрация	0,086	0,086	0,086	0,086
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1	1	1
3	Диоксид серы	мг/м <sup>3</sup>	0,5	Средняя концентрация (СК)	0,057	0,057	0,057	0,057
			0,057	Максимальная концентрация	0,057	0,057	0,057	0,057
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1	1	1
4	Метан	мг/м <sup>3</sup>	50	Средняя концентрация (СК)	4,25	4,12	4,28	4,19
			4,04	Максимальная концентрация	4,69	4,3	4,93	4,42
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1	1,07	0,98
5	Оксид азота	мг/м <sup>3</sup>	0,4	Средняя концентрация (СК)	0,086	0,086	0,086	0,086
			0,086	Максимальная концентрация	0,086	0,086	0,086	0,086
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1	1	1
6	Оксид углерода	мг/м <sup>3</sup>	5	Средняя концентрация (СК)	1,888	1,09	1,227	1,167
			1,035	Максимальная концентрация	3,26	1,13	1,49	1,39
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,13	1,02	0,91
7	Сажа	мг/м <sup>3</sup>	0,15	Средняя концентрация (СК)	0,026	0,0253	0,03	0,025
			0,0251	Максимальная концентрация	0,029	0,026	0,032	0,025
				Отношение СК текущего года к предыдущему		0,98	1,2	0,83

Примечание\*- с превышением ПДК или фоновых значений (при отсутствии ПДК)

### 3.2 Изученность снегового покрова

Показателем состояния атмосферы служат данные о химическом составе проб снежного покрова. В период с ноября по февраль происходит увеличение толщины и плотности снежного покрова, которые достигают к концу зимы наибольшего значения. Периодичность отбора проб снега составляет 1 раз в год, в период максимального влагозапаса (март – апрель).

Снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и

атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв. Всего лишь одна проба по всей толще снежного покрова дает представительные данные о загрязнении в период от образования устойчивого снежного покрова до момента отбора проб.

Отбор проб снега производился в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 по всей глубине снежного покрова с помощью снегомера весового ВС-43 [5].

Перечень загрязняющих веществ, в рамках заключенного договора, подлежащих обязательному замеру в снеговых пробах, а также методики выполнения измерений представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень определяемых веществ и методик выполнения измерений в снеговых пробах

№ п/п	Показатель	НД на метод измерения
1	Ион аммония	РД 52.04.186-89
2	Нитрат-ион	РД 52.04.186-89
3	Хлорид-ион	РД 52.04.186-89
4	Фенол	ПНД Ф 14.1:2:4.182-02
5	Свинец	РД 52.04.186-89
6	Хром	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98

При отсутствии ПДК для снежного покрова оценка степени загрязненности производится на основании сравнения данных количественного химического анализа контрольных проб со значениями фоновых показателей.

Результаты статистического анализа показателей качества снежного покрова лицензионного участка по результатам мониторинговых исследований, проведенных Сургутским отделом Филиала ФБУ «ЦЛАТИ по УФО» по ХМАО-Югре в 2012-2013гг. представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Обобщенные показатели состояния снежного покрова участка за 2010-2013гг.

№ п/п	измеряемый параметр	Ед.изм	ПДК**	Показатель	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
			фон					
1	Ион аммония	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	Средняя концентрация (СК)			0,24	0,72
			0,24	Максимальная концентрация			0,27	1,96
				Отношение СК текущего года к предыдущему				3,000
2	Нитрат-ион	мг/дм <sup>3</sup>	40	Средняя концентрация (СК)			0,94	0,48
			0,255	Максимальная концентрация			1,06	0,68
				Отношение СК текущего года к предыдущему				0,511



## Продолжение таблицы 7

№ п/п	измеряемый параметр	Ед.изм	ПДК**	Показатель	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
			фон					
3	Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,006	Средняя концентрация (СК)	0,005	0,005	0,005	0,005
			0,005	Максимальная концентрация	0,005	0,005	0,005	0,005
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,000	1,000	1,000
4	Фенол	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	Средняя концентрация (СК)			0,0006	0,0007
			0,0008	Максимальная концентрация			0,0007	0,0012
				Отношение СК текущего года к предыдущему				1,167
5	Хлорид-ион	мг/дм <sup>3</sup>	300	Средняя концентрация (СК)			3,17	2,51
			1,976	Максимальная концентрация			3,62	3,38
				Отношение СК текущего года к предыдущему				0,792
6	Хром	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	Средняя концентрация (СК)				0,0006
			0,0006	Максимальная концентрация				0,0006
				Отношение СК текущего года к предыдущему				
*	с превышением фоновых значений							
**	Так как ПДК для снежного покрова не разработаны, приведены ПДК для воды рыбохозяйственных водных объектов							

### 3.3 Изученность поверхностных вод

Периодичность наблюдения за качеством воды в водотоках по полному перечню составляет 3 раза в год с учетом гидрологического режима рек в начале половодья (сразу после таяния льда), летне-осеннюю межень и перед ледоставом (май, август, ноябрь).

Отбор проб осуществлялся в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» [6].

Перечень определяемых гидрохимических показателей в пробах поверхностной воды, в рамках заключенного договора, и предельно допустимые концентрации (ПДК р.х.), используемые для оценки качества поверхностных вод представлены в таблице 8.

В соответствии с п.34 приложения 2 к Постановлению Правительства ХМАО-Югры 485-п от 23.12.2011г. определялась хроническая токсичность.

Таблица 8 - Нормативные документы на методы проведения анализов и ПДК для поверхностных водных объектов рыбохозяйственного значения.

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Методики выполнения измерений	ПДК р.х.
10	Фенолы (в пересчете на фенол)	мг/дм <sup>3</sup>	ПНД Ф 14.1:2:4.182-02	0,001
12	Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98	0,006
13	Ртуть	мг/дм <sup>3</sup>	ПНД Ф 14.1:2:4.136-98	0,00001
16	Хром VI валентный (по хрому)	мг/дм <sup>3</sup>	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98	0,02
19	Токсичность хроническая		ФР.1.39.2007.03222	Не токсична

Результаты статистического анализа данных качества природных сред лицензионного участка по результатам мониторинговых исследований, проведенных Сургутским отделом Филиала ФБУ «ЦЛАТИ по УФО» по ХМАО-Югре в 2010-2013 гг. представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Обобщенные показатели состояния поверхностных вод участка за 2010-2013 гг.

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества,	Ед.изм	ПДК	Показатель	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
			фон					
1	Фенол	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	Средняя концентрация (СК)	0,0005	0,0005	0,0005	0,00065
			0,0005	Максимальная концентрация	0,0005	0,0005	0,0007	0,0026
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,30
2	Свинец	мг/дм <sup>3</sup>	0,006	Средняя концентрация (СК)	0,0002	0,0002	0,0002	0,00021
			0,0002	Максимальная концентрация	0,0002	0,0002	0,0002	0,00032
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,05
3	Хром	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	Средняя концентрация (СК)				0,00031
			0,0002	Максимальная концентрация				0,00178
				Отношение СК текущего года к предыдущему				
4	Ртуть	мг/дм <sup>3</sup>	0,00001	Средняя концентрация (СК)	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
			0,00001	Максимальная концентрация	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,00

Примечание\* - с превышением ПДК или фоновых значений (при отсутствии ПДК)

По результатам гидрохимического контроля за 2013 год:

Концентрации свинца во всех исследуемых пробах лежат в диапазоне <0,0002-0,00032 мг/дм<sup>3</sup> при ПДК<sub>рх</sub>=0,006 мг/дм<sup>3</sup> (Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей).

Содержание ртути в воде не превышает 0,00001 мг/дм<sup>3</sup> при ПДК<sub>рх</sub>=0,00001 мг/дм<sup>3</sup>.

Концентрация фенолов – в диапазоне <0,0005-0,0026 мг/дм<sup>3</sup> при ПДК<sub>рх</sub> – 0,001 мг/дм<sup>3</sup>. Значения концентраций, превышающие ПДК отмечены в период пробоотбора в феврале в р.Большой Юган (т.6В, 7В). В период последующих пробоотборов концентрации фенолов в этих точках не превышают ПДК.

Содержание хрома 0,0002-0,00178 мг/дм<sup>3</sup> при ПДК<sub>рх</sub> - 0,01 мг/дм<sup>3</sup>.

По результатам биотестирования пробы природных поверхностных вод, отобранные на территории Тайлаковского лицензионного участка, не оказывают хронического токсического действия на тест-объекты.

### 3.4 Изученность донных отложений.

Донные отложения водоемов являются показателем антропогенного воздействия на поверхностные воды и могут быть источником их вторичного загрязнения. Вещества, выводящиеся из водной массы, накапливаются и концентрируются в донных отложениях. Содержание всех веществ в донных отложениях, как правило, на порядок выше, чем в воде.

Количественный состав донных отложений контролировался по химическим показателям, представленным в таблице 10. Нормативные документы на методы проведения анализов донных отложений представлены в таблице 10. Концентрация подвижных форм металлов определяется ежегодно, отбор проб производится 1 раз в год в летне-осеннюю межень.

В связи с отсутствием предельно-допустимых концентраций, значения показателей состояния донных отложений, полученные в результате количественного химического и токсикологического анализов, оцениваются по сравнению со значениями фоновых концентраций.

Таблица 10 - Нормативные документы на методы проведения анализов проб донных отложений

№	Показатель	НД на метод анализа
1	Железо (подв. форма)	М-МВИ-80-2008
2	Марганец подв. Форма	М-МВИ-80-2008
3	Медь (подв. форма)	М-МВИ-80-2008
4	Нефтепродукты	ПНД Ф 16.1:2.2.22-98
5	Никель (подв. форма)	М-МВИ-80-2008
6	Орган. Вещество	ГОСТ 26213-91
№	Показатель	НД на метод анализа
7	pH	ПНД Ф 16.2:2.2.3:3.33-02
8	Ртуть	М-МВИ-80-2008
9	Свинец (подв. форма)	М-МВИ-80-2008
10	Сульфаты	ПНД Ф 16.1:2.2.2:3.53-08
11	Хлориды	ПНД Ф 16.2:2.2.3:3.28-2002
12	Хром (подв. форма)	М-МВИ-80-2008
13	Цинк (подв. форма)	М-МВИ-80-2008
14	Токсичность	ФР.1.39.2007.03222

Результаты статистического анализа данных качества донных отложений лицензионного участка по результатам мониторинговых исследований, проведенных Сургутским отделом Филиала ФБУ «ЦЛАТИ по УФО» по ХМАО-Югре в 2010-2013гг. представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Обобщенные показатели состояния донных отложений участка за 2010-2013гг.

№ п/п	Измеряемый параметр	Ед.изм	Среднее фоновое значение	Показатель	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
1	Нефтепродукты	мг/кг	62	Средняя концентрация (СК)	50	57	52,6	57
				Максимальная концентрация	50	64	61	87
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,14	0,92	1,08
2	Хлориды	мг/кг	23,6	Средняя концентрация (СК)	35,5	29,4	29,9	24
				Максимальная концентрация	40,5	34,9	35,5	31
				Отношение СК текущего года к предыдущему		0,83	1,02	0,80
6	Медь (подв. форма)	мг/кг	0,5	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
				Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,00
7	Ртуть	мг/кг	0,05	Средняя концентрация (СК)	0,05	0,05	0,05	0,05
				Максимальная концентрация	0,05	0,05	0,05	0,05
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,00
8	Сульфаты	мг/кг	20	Средняя концентрация (СК)	480	480	480	20
				Максимальная концентрация	480	480	480	20
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	0,04
9	Свинец (подв. форма)	мг/кг	0,5	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
				Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,00
10	Цинк (подв. форма)	мг/кг	0,5	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
				Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,00
11	Никель (подв. форма)	мг/кг	0,5	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
				Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,00
12	Железо (подв. форма)	мг/кг	152	Средняя концентрация (СК)	152,6	345	151,3	155
				Максимальная концентрация	205,1	906	196	206
				Отношение СК текущего года к предыдущему		2,26	0,44	1,02
13	Марганец подв. форма	мг/кг	22	Средняя концентрация (СК)	18,5	15,8	17,2	19,6
				Максимальная концентрация	27,2	34	22,3	28,1
				Отношение СК текущего года к предыдущему		0,85	1,09	1,14
14	Хром (подв. форма)	мг/кг	0,5	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
				Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,00	1,00	1,00

Примечание\* - с превышением фонового значения

Оценка загрязнения донных отложений нефтепродуктами осуществляется в соответствии с критериями регионального норматива представлена в таблице 12, утвержденного Постановлением Правительства ХМАО от 10.11.2004 №441-п.

В соответствии с данным Критерием в пяти из девяти отобранных проб донных отложений Тайлаковского лицензионного участка в 2013 году не отмечается существенного изменения видового разнообразия и уровня показателей, характеризующих структуру и состояние биотического

(бентического) сообщества донной экосистемы. В четырех пробах концентрации нефтепродуктов (58-87 мг/кг) характеризуют пороговое состояние донной экосистемы.

Таблица 12 - Предельно допустимый уровень содержания нефтепродуктов в донных отложениях в соответствии с установленными критериями, характеризующими состояние донных экосистем

Содержание нефтепродуктов, мг/кг	Характеристика состояния донной экосистемы
До 20	Не отмечается существенного изменения видового разнообразия и уровня показателей, характеризующих структуру и состояние биотического (бентического) сообщества донной экосистемы
20 - 50	Область нарастающих изменений в донной экосистеме, обедняющей ее биотические (бентические) сообщества
50 – 100	Пороговое состояние, видовая замена, выраженное обеднение донной экосистемы
100 - 500	Область нарастающего угнетения донной экосистемы
500 и более	Резкое угнетение донной экосистемы

По результатам биотестирования пробы донных отложений, отобранные на территории Тайлаковского лицензионного участка, не оказывают острого токсического действия на тест-объекты.

По обобщенным показателям за 2010-2013гг. представленным в таблице 11 не отмечено увеличения концентраций ни по одному из анализируемых показателей.

### 3.5. Изученность почвенного покрова.

Отбор проб почвы производился 1 раз в год в период относительного покоя биоты – в сентябре.

Отбор проб почв осуществлялся с учетом ландшафтной дифференциации территории. Размер пробной площади, согласно ГОСТа 17.4.3.01 - 83 “Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб” (утвержден Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21 декабря 1983 г. № 6393) составляет 1 - 5 га [7]. На площадках отобрано не менее одной объединенной пробы. Почвенные образцы отбирались согласно ГОСТа 17.4.4.02–84 “Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа”, утвержденного

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 декабря 1984 г. № 4731[8].

Значения нормативов содержания загрязняющих веществ в почве приводятся на основании ГН 2.1.7.020-94 и представлены в таблице 13:

Таблица 13 - Нормативные документы на методы проведения анализов и значения нормативов содержания загрязняющих веществ в почве

№ п/п	Наименование ингредиента	Методика анализа	ПДК, мг/кг
1	Нефтепродукты	ПНД Ф 16.1:2.2.22-98	-
2	Хлориды	ГОСТ 26425-85	-
3	pH	ГОСТ 26483-85	-
4	Нитраты	ГОСТ 26488-85	130,0
5	Обменный аммоний	ГОСТ 26489-85	-
6	Подв. соедин. фосфора	ГОСТ 26207-91	-
7	Орган. вещество	ГОСТ 26213-91	-
8	Медь (подв. форма)	М-МВИ-80-2008	3,0
9	Бенз(а)пирен	ПНД Ф 16.1:2.2.2:3.39-03	0,02
10	Сульфаты	ГОСТ 26426-85	-
11	Свинец (подв. форма)	М-МВИ-80-2008	6,0
12	Цинк (подв. форма)	М-МВИ-80-2008	23,0
13	Никель (подв. форма)	М-МВИ-80-2008	4,0
14	Железо (подв. форма)	М-МВИ-80-2008	-
15	Марганец подв. форма	М-МВИ-80-2008	140,0
16	Хром (подв. форма)	М-МВИ-80-2008	6,0 (по хром III валентному)
17	Острая токсичность	ФР.1.39.2007.03222	-

Результаты количественного химического анализа почв за 2013 год подвергаются статистической обработке, на основании которой устанавливаются значения исследуемых показателей, характеризующие уровень загрязнения земель.

Уровень загрязнения земель определяется в соответствии с критериями, представленными в таблице 14 (Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель, 1993).

Таблица 14 - Показатели уровня загрязнения земель химическими веществами

Наименование ингредиента	Уровень загрязнения почвы в зависимости от содержания (мг/кг) загрязняющего вещества				
	Допустимый	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Нефтепродукты	< ПДК (0-1000)	1000-2000	2000-3000	3000-5000	>5000
Свинец	< ПДК	ПДК-125	125-250	250-600	>600
Ртуть	< ПДК	ПДК-3	3-5	5-10	>10
Цинк	< ПДК	ПДК-500	500-1500	1500-3000	>3000
Медь	< ПДК	ПДК-200	200-300	300-500	>500
Никель	< ПДК	ПДК-150	150-300	300-500	>500
Хром	< ПДК	ПДК-250	250-500	500-800	>800
Бенз(а)пирен	< ПДК	ПДК-0,1	0,1-0,25	0,25-0,50	>0,50
Нитраты	< ПДК	ПДК	-	-	-

Результаты статистического анализа показателей качества почв лицензионного участка по результатам мониторинговых исследований, проведенных Сургутским отделом Филиала ФБУ «ЦЛАТИ по УФО» по ХМАО-Югре в 2010-2013гг. представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Обобщенные показатели состояния почв участка за 2010-2013гг.

№ п/п	из-меряемый параметр	Ед. из-м	ПДК, ОДК	Показатель	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
			фон					
1	Нефтепродукты	мг /кг	-	Средняя концентрация (СК)	50	66,6	61,2	72
			75	Максимальная концентрация	50	67	135	86
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,332	0,919	1,176
2	Хлориды	мг /кг	-	Средняя концентрация (СК)	28,8	28,6	24	38
			32	Максимальная концентрация	32,6	32	36	49
				Отношение СК текущего года к предыдущему		0,993	0,839	1,583
3	Нитраты	мг /кг	130	Средняя концентрация (СК)	2,5	2,6	2,5	2,5
			2,5	Максимальная концентрация	2,5	3	2,5	2,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,040	0,962	1,000
4	Обменный аммоний	мг /кг	-	Средняя концентрация (СК)	7,5	8,3	5	5
			5	Максимальная концентрация	12,6	14,4	5	5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,107	0,602	1,000
5	Подв. соедин. фосфора	мг /кг	200	Средняя концентрация (СК)	101,6	200	99,7	200
			80	Максимальная концентрация	244	200	200	200
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,969	0,499	2,006
6	Медь (подв. форма)	мг /кг	3	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,53	0,5	0,5
			0,5	Максимальная концентрация	0,5	0,6	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,060	0,943	1,000
7	Бенз(а)пирен	мг /кг	0,02	Средняя концентрация (СК)	0,005	0,005	0,005	0,005
			0,005	Максимальная концентрация	0,005	0,005	0,005	0,005
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,000	1,000	1,000
8	Сульфаты	мг /кг	-	Средняя концентрация (СК)	480	480	480	240
			240	Максимальная концентрация	480	480	480	240
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,000	1,000	0,500
9	Свинец (подв. форма)	мг /кг	6	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
			0,5	Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,000	1,000	1,000
10	Цинк (подв. форма)	мг /кг	23	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
			0,5	Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,000	1,000	1,000
11	Никель (подв. форма)	мг /кг	4	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
			0,5	Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,000	1,000	1,000
12	Железо (подв. форма)	мг /кг	-	Средняя концентрация (СК)	207,6	105,3	214,2	129,1
			141,1	Максимальная концентрация	325	112	244	146,8
				Отношение СК текущего года к предыдущему		0,507	2,034	0,603
13	Марганец подв. форма	мг /кг	140	Средняя концентрация (СК)	17,7	27	18,4	12,95
			14,7	Максимальная концентрация	25,2	35	26,4	14,3
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,525	0,681	0,704
14	Хром (подв. форма)	мг /кг	6	Средняя концентрация (СК)	0,5	0,5	0,5	0,5
			0,5	Максимальная концентрация	0,5	0,5	0,5	0,5
				Отношение СК текущего года к предыдущему		1,000	1,000	1,000

Примечание\* - с превышением ПДК или фоновых значений (при отсутствии ПДК)

В 2013 году в пробах почв Тайлаковского лицензионного участка определялись подвижные формы тяжелых металлов.

Концентрации подвижных форм свинца, цинка, никеля, меди, хрома во всех точках лежат ниже предела обнаружения методики измерения (<0,5 мг/кг)

и не превышают ПДК, что соответствует допустимому уровню загрязнения, представленному в таблице 15.

Концентрации подвижного марганца 18,3-21,9 мг/кг при ПДК=140 мг/кг. Концентрации подвижного железа в диапазоне 117,8-135,5 мг/кг, ПДК для железа не разработаны.

По результатам биотестирования пробы почв, отобранные на территории Тайлаковского лицензионного участка, не оказывают токсического действия на тест-объекты.

Рассматривая обобщенные показатели состояния почв участка за период 2010-2013гг., представлены в таблице 15, можно отметить достаточно ровные значения концентраций исследуемых загрязнителей. Ни по одному из загрязняющих веществ, для которых установлены ПДК, за 4 года наблюдений не установлено превышений концентраций.



## 4 Методика и организация проектируемых работ

### 4.1 Обоснование проведения мониторинга

Территория Тайлаковского нефтяного месторождения занимает площадь 1245 км<sup>2</sup>. Техногенная нагрузка на площадь достаточно велика и будет увеличиваться по мере увеличения эксплуатационного фонда скважин. На площади идет постоянный выброс углеводородов и сопутствующих компонентов, продуктов сгорания нефти и газа, аварийные выбросы; загрязнение почвы и воды нефтепродуктами, ГСМ, буровыми растворами, хозяйственными стоками, металлоломом; изменение рельефа, ландшафтного облика территории. Все это не может не сказаться на окружающей среде. В какой степени месторождение влияет на данную природную среду, как предотвратить или минимизировать отрицательное воздействие, как рационально использовать природные богатства для решения всех этих вопросов необходима постановка геоэкологического мониторинга на данной территории.

Тайлаковское месторождение характеризуется достаточно большим количеством кустовых площадок в количестве 13 штук, линейных коммуникаций (нефтепроводы, автодороги, ЛЭП) и т.п. Все это активно влияет на окружающую среду. Из анализа материалов ранее проведенных работ и их характеристики объекта работ видно, что месторождение является основным источником загрязнения природных сред, что указывает на необходимость проведения геоэкологического мониторинга для более детального изучения влияния месторождения. Мониторинг поможет установить экологическое состояние территории месторождения, его влияние на близлежащие территории. Поможет определить тенденции накопления различных загрязняющих веществ в различных природных средах (воде, воздухе, почве, донных отложениях).

За счет деятельности ДНС, деятельности факельного хозяйства в окружающую среду попадают такие вещества как СО, СО<sub>2</sub>, фенол, углеводороды, NO<sub>3</sub>, и др. Вследствие деятельности транспорта в атмосферный

воздух поступают Pb, Cd, Ni, Cr. Попутные воды, которые могут попасть в окружающую среду, несут в себе B, Br, Li, Sr, нефтепродукты, фенол и др.

Вследствие выпадения осадков из атмосферы, вещества мигрируют в почву, в воды. Также загрязнители попадают в почвы и воды за счет аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, прорывов трубопроводов, сброса сточных вод и др. источников загрязнения. Будет проводиться опробование поверхностных вод и донных отложений на участках рек, подвергающихся вредному воздействию нефтегазовой деятельности.

Все вышеперечисленное несёт определённую нагрузку на территорию, что говорит о необходимости постановки работ и соответствующих методов анализа, оценки экологической ситуации. Необходимо выявить причины и источники загрязнения.

#### 4.2 Задачи, последовательность и методы их решения

Задачи мониторинга:

- изучение современного состояния Тайлаковского месторождения;
- сравнение полученных результатов с результатами, полученными ранее или с нормативными показателями;
- установление мониторинга за потенциально опасными источниками загрязнения с целью предотвращения негативного воздействия от них.

Последовательность решения задач мониторинга:

- предварительное дешифрирование космоснимков;
- предполевые работы;
- установление постов для наблюдения за актуальным состоянием всех компонентов окружающей среды;
- своевременный отбор проб всех сред;
- лабораторные анализ отобранных проб;
- анализ полученных результатов и сравнение с результатами, полученными ранее или с нормативными показателями.

Для наиболее полного решения поставленных задач будут применяться следующие методы:

- полевые работы будут осуществляться с помощью эколого-геохимических методов исследования;

- лабораторные исследования будут проводиться с применением наиболее точных, современных методик, удовлетворяющих поставленным целям;

- анализ полученных результатов будет проводиться при помощи компьютерных программ, наиболее подходящих для точной обработки результатов.

### 4.3 Организация работ

Все работы по мониторингу Тайлаковского месторождения разделены на 4 этапа:

- подготовительный этап;
- полевые работы;
- лабораторные исследования;
- камеральная обработка результатов.

#### Подготовительный этап

На первом этапе производится дешифрирование космоснимков и предполевая подготовка. Так же на этом этапе решаются организационные вопросы, изучаются материалы предыдущих исследований. Сбор и систематизация материалов включает сбор фондовых, архивных и опубликованных материалов, систематизацию сведений, определение условий проведения работ и их последовательность.

По результатам дешифрирования материалов аэрокосмических съемок можно обоснованно расчленить исследуемый район на определение природно-территориальные комплексы (ПТК), что позволит создать картографическую

основу для выполнения мониторинга. Этот вид работ выполняется с целью получения и уточнения информации.

На этом же этапе проводятся топогеодезические работы, которые заключаются в выноске проектных точек и привязке профилей сети опробования к масштабу карты. Уточнение расположения магистралей и профилей будет проводиться в рекогносцированных маршрутах. Сеть жестко привязывается с помощью приемника GPS высокого разрешения. Погрешность определяемых координат составляет 5-10 см.

#### Полевые работы

Полевые работы заключаются в непосредственном опробовании природных сред, выбранных для исследования, замеров выбросов, проведения гамма съемки для выявления радиоактивного загрязнения. Места отбора проб будут выбраны в соответствии с ландшафтно-геологическими особенностями территории и должны обеспечить наилучшую картину о состоянии окружающей среды.

– атмогеохимическое- опробование атмосферного воздуха и снега. Данный вид исследования предназначается для получения информации о разовых и среднесуточных концентрациях загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений изучаемой территории;

– литогеохимическое – опробование почвы. Данный вид исследования позволяет детально изучить почвенные разрезы, химический и минеральный состав почв. По результатам этого вида исследований можно выявить ареалы распространения техногенных загрязнений и природных аномалий микроэлементов, в том числе и токсичных;

– гидрогеологическое и гидрогеохимическое опробование подземных и поверхностных вод. Эти исследования направлены на изучение гидродинамических параметров и процессов - химического состава воды, уровня грунтовых вод и пр.;

– гидролитогеохимическое – опробование донных отложений. Данный вид исследований служит для получения надежной характеристики техногенных аномалий в зонах антропогенных воздействий;

– биоиндикационное исследование проводится в данном районе с целью определения отклонений в развитии биомассы, а также для установления влияния загрязняющих объектов на биоту;

– радиометрическое исследование с целью оценки радиационного фона и определения концентраций  $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{K}^{40}$ ,  $\text{Ra}$  .

#### Лабораторные исследования

Все отобранные пробы будут отправлены на полный химический анализ. Дополнительно для каждой среды, в зависимости желаемых результатов, будут проведены дополнительные лабораторные исследования, позволяющие более точно выявить специфические загрязняющие вещества.

Для достоверности результатов анализа, необходимо применять внутренний и внешний контроль. Внешний контроль осуществляется в аккредитованной лаборатории выше по статусу, на анализ отправляется 3% от общего количества проб. Внутренний контроль может производиться в той же лаборатории, что и все проектируемые анализы или в равной по статусу лаборатории, анализируется 5% от общего количества проб.

Камеральные работы. Камеральная обработка полученных результатов проводится как правило на персональном компьютере. Это окончательная обработка полученной экологической информации, составление комплекта отчетных графических материалов и написание текста отчета.

#### 4.4 Обоснование пространственной сети наблюдений

При обосновании сети наблюдения необходимо учитывать следующие критерии:

- расположение источников загрязнения;
- преобладающие направление ветра;

– ландшафтные особенности.

Сеть опробований проводится внемасштабно.

Почва является основной границей раздела, где идут активные процессы тепло и массопереноса. Она является аккумулятором большинства техногенных химических загрязнений. На территории кустовых площадок К1, К2, К3, К4, К12, К14, К22, К23, К25, отбор почвенных проб и атмосферного воздуха для анализа ситуации загрязнения производится в южном направлении. В СЗ части на территории кустовых площадок К13, К16, К18, К17, отбираются пробы снегового покрова и атмосферного воздуха для выявления антропогенной нагрузки. Также накладывается в крест векторная сеть вокруг факельного хозяйства (принимая во внимание розу ветров). Заболоченные территории исключаются.

Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы осуществляется на постах. Постом наблюдения является выбранное место (точка местности), на котором размещают павильон или автомобиль, оборудованные соответствующими приборами.

Устанавливаются посты наблюдений 3 категорий:

- стационарные;
- маршрутные;
- передвижные (подфакельные).

Маршрутный пост предназначен для регулярного отбора проб воздуха, когда невозможно или нецелесообразно установить стационарный пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах.

Передвижной (подфакельный) пост предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника. Для факела используется векторная сеть наблюдения, т.к. загрязняющие вещества, содержащиеся в дымовых газах, образуются в результате сжигания попутного газа, распространяются вместе с ветром в

направлении розы ветров и осаждаются в нескольких метрах от факела. Пробы у факела отбираются по трем векторным направлениям.

Для наблюдения за загрязнением атмосферы используем точечную сеть наблюдения. Точки наблюдения будут располагаться возле кустовых площадок и ДНС.

Места отбора проб снега совмещены с основными точками наблюдений. Привязка сети опробования проводится при помощи GPS-навигатора.

Фоновую точку отбора проб разместим в пределах месторождения, (с учетом розы ветров), чтобы максимально исключить воздействие месторождения на среды и соответственно на полученные результаты, которые мы примем за фоновые.

Крупная река, протекающая через территорию данного месторождения, - р. Большой Юган. Посты наблюдения были расположены на реке и озере которое располагается в непосредственной близости от кустовой площадки.

Фоновая точка для отбора пробы поверхностных вод будет располагаться на входе реки за границей лицензионного участка Тайлаковского нефтяного месторождения в 500 метрах. Фоновые показатели определяются на территориях, не затронутых техногенным воздействием. Сравнение с фоновыми характеристиками позволяет в конечном итоге дать наиболее обоснованное заключение о прогнозе развития тех или иных изменений в окружающей среде.

5 Методика, виды условия проведения и объем проектируемых работ.

### 5.1 Подготовительный период

Подготовительный период служит для сбора анализа первичной информации, составляется геоэкологическое задание, и обработка материалов по ранее проведенным исследованиям.

Эта стадия включает в себя дешифрирование аэрокосмоснимков. Устанавливается перечень потенциальных источников загрязнения. Предварительно необходимо иметь картографические материалы, собрать и изучить различные материалы и согласовать все этапы работ с руководством нефтяной компании и областной администрацией.

Проводится подготовка к полевым работам. Должно быть приобретено и подготовлено к работе необходимое для полевых работ оборудование и снаряжение. Для полевых работ будет создана бригада из 3 человек: геоэколог, ведущий специалист эколога и рабочий второй категории. Перед началом работ весь персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности. На подготовительный период отводится 1 месяц.

Составляется смета на проведение работ по различным показателям.

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

### 5.2 Полевые работы

Полевые работы заключаются в отборе проб и визуальном осмотре в заранее запланированных местах. Выбор пространственной сети наблюдения и точек опробования обусловлен ландшафтно-геологическими особенностями



территории, а так же необходимостью получения наиболее полной информации о состоянии окружающей среды месторождения. Время отбора проб так же выбирается конкретно для каждого вида исследования с целью отбора наиболее представительных проб. Отбор проб проводится в соответствии с нормативными документами.

Цель полевых исследований – своевременно получить информацию о составе и свойствах испытуемых объектов в природных условиях или в зонах техногенного влияния. Необходимо максимальное использование полевых приборов, лабораторий. Важно соблюдать требования по отбору проб, хранению и транспортировке. Вести журнал полученных данных опробования. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения. Полевые работы включают в себя:

На территории Тайлаковского нефтяного месторождения будут проводиться режимные стационарные наблюдения, отражающие временные изменения, происходящие в составе и структуре атмосферного воздуха, почвенном, снежном покрове, подземных и поверхностных водах, донных отложениях.

Все пробы отбираются в связи с природно-климатическими характеристиками района работ. Выполнение программы геоэкологического мониторинга рассчитано на пять лет (с 01 января 2017г. и по 01 января 2022 года).

### 5.2.1 Атмогеохимическое исследование

Данный вид исследования будет проводиться с целью мониторинга атмосферного воздуха. Работы атмогеохимическим методом исследования подразделяются на:

- отбор снега в точках опробования;
- отбор атмосферного воздуха в точках опробования.

Атмогеохимический метод исследования предназначается для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений данного района. Пылеаэрозольные выпадения анализируются главным образом путем отбора проб снега.

При мониторинге атмосферного воздуха на территории деятельности объектов нефтедобывающего комплекса необходимо анализировать следующие загрязняющие вещества: метеорологические параметры: направление и скорость ветра, температура воздуха, атмосферное давление; 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 C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, углеводороды предельные C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, формальдегид, взвешанные частицы; пылеаэрозоли – Cd, Hg, Pb, Zn, F, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, Mn, V, W, Fe.

Указанные вещества являются наиболее типичными загрязнителями для предприятий нефтяного комплекса.

На Тайлаковском месторождения потенциальными источниками загрязнения являются факельное хозяйство, баки и резервуары с нефтью, площадки нефтеналива и сепарации, дизельные электростанции расположенные на территории ДНС а так же автомобильный транспорт (дороги). Исходя из этого пункты наблюдения за состоянием атмосферного воздуха необходимо разместить возле этих объектов посты наблюдения.

Места отбора проб для атмогеохимических исследований (замеры атмосферного воздуха и отбор проб снега). Поскольку преобладающими на исследуемой территории являются ветра (юго-западного) направления, точки мониторинга атмосферного воздуха располагаются по розе ветров и в крест простирания. По каждой линии пробы отбираются на расстоянии 200, 500 и метров от источника загрязнения.

Точек наблюдения за атмосферным воздухом -32 (с учетом фоновой точки). Количество проб на 1 год – 128, количество проб на 5 лет - 640.

Согласно ГОСТу 17.2.3.01-86 [9] отбор проб атмосферного воздуха проводят обычно 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде.

На Тайлаковском нефтегазовом месторождении целесообразно использовать передвижной (подфакельный) пост наблюдения. Передвижной (подфакельный) пост наблюдения предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника.

Также должен быть выбран фоновый пункт наблюдения за атмосферным воздухом, концентрация вредных веществ в котором будет наименьшей. Данный пункт будет располагаться в пределах юго-восточной границы лицензионного участка.

Отбор проб воздуха осуществляется на высоте 1,5 м от поверхности земли, продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30 мин. согласно РД 52.04.186-89 [10].

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 [11]).

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

Выбор точек наблюдения для мониторинга снегового покрова проводится на основании РД 52.04.186-89 [10], РД 52.44.2-94 [12]. В местах отбора проб почв отбираются пробы снега.

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

Изучение загрязнения снегового покрова проводится согласно методическим рекомендациям Василенко В.Н. [13].

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

Периодичность пробоотбора: 1 раз в год (5 раз за период геоэкологического мониторинга). Общее количество точек наблюдения (с фоновой точкой): 15 точек. Количество проб на 5 лет – 45. Фоновая точка комплексного отбора проб снегового покрова совмещена с точкой атмосферного воздуха в и находится в пределах лицензионного участка в юго-западном направлении.

Таким образом, всего будет установлено 15 точек наблюдения, в том числе фоновая точка.

Основные оценочные параметры для снегового покрова:

Твердый осадок снега–As, Cd, Hg, Pb, Zn, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, V, W, Mn, Sr, нефтепродукты, бенз(а)пирен.

Снеготалая вода – рН, Eh, сульфат-ион ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), хлорид-ион ( $\text{Cl}^-$ ), нитрит-ион ( $\text{NO}_2^-$ ), нитрат-ион ( $\text{NO}_3^-$ ), гидрокарбонаты ( $\text{HCO}_3^-$ ), аммонийный ион ( $\text{NH}_4^+$ ), калий ( $\text{K}^+$ ), натрий ( $\text{Na}^+$ ), магний ( $\text{Mg}^{2+}$ ), кальций ( $\text{Ca}^{2+}$ ), железо общее, минерализация, электропроводность, СПАВ.

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 [10]. Итого в год 9 точек опробования и 9 проб. Количество проб на 5 лет – 45.

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

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.

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 [10].

## 5.2.2 Литогеохимическое исследование

Литогеохимическое опробование является одним из основных методов оценки степени загрязненности территории. Почва является депонирующей средой. Она накапливает химические элементы и соединения техногенного происхождения, при этом обладают слабой способностью к самоочищению. В результате этого почвы наиболее полно отражают картину накопления химических элементов. Литогеохимические исследования позволяют детально изучить почвенные разрезы, химический и минеральный состав почв и подстилающих материнских пород с определением первичных компонентов, различных новообразований, подвижных и валовых форм большого числа

макро и микрокомпонентов, радионуклидов и их изотопов, а также Р, К, N, гумуса и других показателей.

Требования по отбору проб почв условиям и срокам хранения и способом подготовки к анализам регламентируется следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.2.01-81, ГОСТ 14.4.3.04-85 [8;14;15]. Данный вид работ позволит выявить уровень загрязнения почвы наиболее типичными для деятельности предприятия нефтедобывающего профиля загрязнителями.

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 [8]. Итого в год 24 точек наблюдения и 24 пробы. Количество проб на 5 лет составляет 120.

На основании ГОСТ 17.4.1.02-83 [16], ГОСТ 17.4.2.01-81 [14] осуществляется выбор определяемых компонентов.

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

Геофизические методы:

— гамма радиометрия МЭД

— гамма спектрометрия:  $U^{238}$ ,  $Th^{232}$ ,  $K^{40}$ , МЭД.

Требования по отбору проб почв регламентируется следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.4.02-84 [8], ГОСТ 17.4.2.01-81[14], ГОСТ 14.4.3.04-85[15].

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

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

Отобранные образцы упаковываются в мешочки и завязываются шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики. Образцы сильно увлажнённые, а также засолённые упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую плёнку. Все образцы регистрируются в журнале и GPS-навигаторе, при этом указываются следующие данные: порядковый номер и место 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 выполняется написать 14 точечных замера МЭД (СРП 68-01) и U238, Th232, K40.

### 5.2.3 Гидрогеохимическое исследование

Для исследования поверхностных вод используются гидрогеохимические исследования.

Основной задачей гидрогеохимических работ являются:

- наблюдение и контроль за уровнем загрязнения водоемов по физико-химическим и гидробиологическим показателям;
- изучение динамики загрязняющих веществ с целью составления прогнозов.

При мониторинге поверхностных вод в районе деятельности нефтедобывающего предприятия (НДП) согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [17] и ранее проведенным исследованиям необходимо оценивать следующие

показатели: элементы As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; Ba, V, W, Mn, Sr; запах, цветность, расход воды, скорость течения, прозрачность, удельная электропроводность, температура, мутность, жесткость общая, концентрация растворенного  $O_2$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ , Si, Al, pH, Eh, азот аммонийный, аммоний ион, азот нитритный, азот нитратный, нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, фосфаты, фенолы (летучие), нефтепродукты, общее Fe, ХПК, БПК<sub>5</sub>, СПАВ.

Для получения полной информации о распространении и накоплении основных элементов загрязнителей опробование следует проводить четыре раза в год. Итого в год 6 точек наблюдения и 24 пробы. Количество проб на 5 лет составляет 120.

На основании ГОСТ 17.4.1.02-83 [16], ГОСТ 17.4.2.01-81 [14] осуществляется выбор определяемых компонентов.

Загрязнение водной среды является частым явлением при деятельности нефтедобывающего предприятия. Загрязнение происходит при авариях во время добычи и транспорта. Загрязнение подземных вод происходит при просачивании загрязняющих веществ из почвы, куда загрязняющие вещества попадают из шламовых амбаров, при аварийных разливах (например, при фонтанировании скважины) и при неосторожной работе (разливы при работе нефтеналивных установках). Поэтому потенциальными источниками химического загрязнения являются нерекультивированные шламовые амбары, промышленные площадки.

Сеть наблюдения размещается в соответствии с ГОСТ 17.1.3.12-86 [18]. По территории исследуемого участка протекает река Большой Юган. Ближайшим источником загрязнения реки служат кустовые площадки, остальные объекты Тайлаковского месторождения не могут оказывать воздействия на поверхностные воды. Поэтому для мониторинга поверхностных вод достаточно разместить несколько наблюдательных постов выше и ниже по течению реки, в зонах воздействия загрязнений.



Периодичность отбора проб подземных вод основана на ГОСТ 17.1.3.12-86 будет проводиться ежемесячно в течении года [18]. Всего насчитывается 1 пункт наблюдения - водозаборная скважина в вахтовом поселке (в фоновой точке наблюдения отбор подземных вод проводиться не будет), количество проб на 1 год составляет 12 пробы, на 5 лет – 20.

Основные оценочные параметры: уровень подземных вод, температура, поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионактивные вещества (АПАВ), привкус, запах, мутность, цветность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), общая жесткость, карбонатная жесткость, БПК<sub>5</sub>, ХПК, F<sup>-</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, NO<sup>2-</sup>, NO<sup>3-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ, бензапирен, сероводород, диоксид углерода.

Гидрогеохимическое опробование подземных вод будет проводиться на водозаборной скважине, расположенных вахтовом поселке.

Отбор проб следует производить погружным электронасосом либо пробоотборником с глубины интервала установки фильтра. Использование эрлифта нежелательно, особенно при отборе проб на неконсервативные элементы, органические вещества, бактериологический анализ. Перед отбором проб воды из скважин проводится их предварительная прокачка. Обязательный сброс воды во время прокачки - не менее 3 объемов столба воды в скважине. Прокачка скважины проводится перед каждым отбором проб воды в течение 1-2 часов. Из действующей водозаборной скважины пробы отбираются из струи воды, подаваемой насосом. В качестве пробоотборников используют стеклянные и пластиковые бутылки вместимостью от 0.5 до 2.0 дм<sup>3</sup> ГОСТ 17.1.5.04-81 [19]. Перед отбором пробы бутылку ополаскивают 2 раза отбираемой водой.

Отбор проб производится в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85[20]. Пробы поверхностных вод с глубины 0,5 – 1м. Пробы отбираются на стержне створа и на расстоянии 5 м к берегам. Пробы анализируются отдельно для получения наиболее достоверных результатов.

Объем пробы должен составлять не менее 1 л. Для отбора и хранения проб используют стеклянные бутылки из прозрачного бесцветного, химически стойкого стекла. Бутылки могут быть цилиндрическими или призматическими с резиновой или притёртой стеклянной пробкой. Иногда используются полиэтиленовые бутылки с завинчивающимися пробками. Для совершенной теплоизоляции используют термос с резиновой или корковой пробкой, обёрнутой плёнкой из поливинилхлорида или полиэтилена. Перед отбором посуда ополаскивается несколько раз водой, подлежащей отбору. Бутылки обязательно подписываются, их номера заносятся в журнал. Для сохранения компонентов, определяемых в воде и свойств в момент взятия пробы необходима консервация проб. Для определения БПК пробы не консервируются, т.к. возможны побочные биохимические реакции.

Анализ должен проводиться как можно быстрее, пробы не должны храниться. Но если хранение все-таки происходит, пробы должны находиться в холодильнике и выниматься перед самым анализом. Анализ нужно начинать, когда температура воды сравняется с комнатной температурой.

#### 5.2.4 Гидролитогеохимические исследования

Это работы по исследованию донных отложений. Данный вид работ необходим для определения подвижные формы микроэлементов (Ni, Sr, V, Zn, Co, Cu, Cr, Mn, Pb, Hg, Cd, As); элементы 1 класса опасности: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; элементы 2 класса опасности: B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; элементы 3 класса опасности: Ba, V, W, Mn, Sr; Fe; подвижные формы Pb, Zn, Ni, Cu, Fe, Mo, Co, Mn; обменный аммоний; нефтепродукты; нитраты; рН водной вытяжки; сульфаты в водной вытяжке; удельная электропроводность; хлориды в водной вытяжке; изотопы  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ; Fe.

Источниками загрязнения донных отложений являются кустовые основания, дороги, шламовые амбары, расположенные в непосредственной близости от реки. Поскольку в речную систему происходит разгрузка грунтовых вод, то загрязнение подземных и вод неизбежно приведет к

загрязнению поверхностных, что выразится в повышенном содержании загрязняющих веществ в донных отложениях.

Пространственная сеть наблюдения за загрязнением донных отложений будет совмещена с пунктом отбора проб поверхностных вод. Такая сеть наблюдения позволит достоверно получить информацию о загрязнении донных отложений. Отбор проб производится непосредственно у уреза воды. Пробы отбираются один раз в год, время отбора проб это месяц август. Всего проб с учетом фоновой точки 6, за 5 лет 30.

Пробы донных отложений отбираются непосредственно ниже сброса сточных вод из строго однородного руслового материала. На небольших водотоках (шириной до 2 - 5 м и глубиной до 0,5 - 1 м) пробы отбираются по площади выбранного участка русла. При опробовании крупных водотоков пробы отбираются у уреза воды, желательно в местах видимой аккумуляции твердого материала.

Объем пробы, необходимый для исследования, составляет 300-400 гр. Отбор пробы производится специальным дночерпателем. Отобранные для анализов пробы помещаются в чистые мешочки из хлопчатобумажной ткани, либо в полиэтиленовые мешочки. Следует, уделять особое внимание избранным правилам отбора проб. Нельзя произвольно варьировать от точки к точке отбор проб из различных типов отложений. Пробы должны отбираться всегда в определенном положении к водотоку. При наличии в долинах сухих и заболоченных участков, участков с выходом коренных пород приходится по необходимости отбирать в пробы материал различного характера. Это следует фиксировать в полевой документации и учитывать затем при интерпретации полученных данных. Современные отложения водотоков в зонах техногенного воздействия довольно часто выделяются по морфологическим признакам. Как правило, это пластичные осадки с обилием техногенного материала и четко выраженным запахом, при их отборе всплывают маслянистые пятна.

В ходе подготовки образца донных отложений к химическому анализу выделяются следующие основные процессы: высушивание, дробление, просеивание, квартование, истирание и другие операции.

### 5.2.5 Биоиндикационный маршрут

На территории месторождения будут осуществляться маршрутные ходы на расстоянии 20м вокруг кустовых площадок так как каждый куст скважин, это искусственная или естественная площадка, которая оборудована инженерными коммуникациями и оборудованием для ремонта скважин.

Для того чтобы узнать степень загрязнения нужно провести биоиндикационный маршрут. Биотестерами будут животные, растения, микроорганизмы, лишайники.

Контролируемые показатели при биоиндикации:

- 1) численность, видовой состав;
- 2) пути миграции и места сезонных концентраций;
- 3) биотопическое распределение видов;
- 4) места размножения редких и особых видов;
- 5) изменение численности и видового состава в результате антропогенной нагрузки.

Биоиндикационные исследования имеют важное значение для выявления адаптивной возможности биологических систем.

Биоиндикационный метод позволяет:

- обеспечить постоянную оценку экологических условий среды обитания человека, выявить текущее состояние среды обитания человека.
- установить причины негативного воздействия на природные среды, природные объекты, и предсказать ущерб.
- сделать прогноз изменения состояния экологической обстановки на ближайшую и отдаленную перспективу.

Изменчивость внешнего облика растений, их размеров, формы и цвета листьев, цветов, характера кущения в зависимости от недостатка или избытка

некоторых элементов. Все эти изменения, или «морфы», могут быть внешними показателями определенных уровней содержания в ландшафтах ряда биологически важных элементов. Все морфологические отклонения растений от нормы должны фиксироваться. Изменение обилия некоторых видов или родов растений может быть показательным для суждения об аномальном содержании некоторых элементов в почвах.

Биоиндикация экологического состояния природных комплексов является одним из наиболее перспективных методов изучения влияния различного рода загрязнений на живые организмы. В основном методы биоиндикации не требуют значительных затрат труда, сложного и дорогостоящего оборудования [21].

### 5.3 Геофизические исследования

Задачи исследований: выявление источников ионизирующих излучений в геологической среде, их идентификация, оценка степени радиологической опасности. Многие естественные и искусственные радиоизотопы являются гамма-излучателями, поэтому изучение гамма-фона является неотъемлемой частью геоэкологических исследований. Гамма-радиометрия метод подразумевает определение общего гамма-фона и превышения по содержанию урана, тория и калия.

Пешеходная гамма-съемка выполняется с применением радиометра СРП 68-01 при постоянном прослушивании на телефон и фиксированными замерами через 50 метров. В нашем случае магистраль заложена вдоль нефтепровода. При помощи СРП замеряется общий гамма-фон, а при наличии аномалий проводится детализация при помощи РСП-305 «Карат» Гамма-спектрометрия определяет концентрации естественных радиоактивных изотопов U (по Ra), Th-232 и K-40.

В таблице 16 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта).

Таблица 16– Виды и объемы работ

Метод исследования	Среда	Количество пунктов наблюдения (включая фоновый)	Кол-во проб/измерений на 1 год	Количество проб на 5 лет (с учетом фона)
Атмогеохимический	атмосферный воздух	32	128	640
	снеговой покров	15	15	75
Литогеохимический	почвенный покров	24	24	120
Гамма-спектрометрическая съемка		24 измерения		
Гамма-радиометрическая съемка		24 измерений		
Гидрогеохимический	поверхностные воды	6	24	120
Гидрологический				
Гидролитогеохимический	донные отложения	6	6	30
Гидрогеохимический	подземные воды	12	12	60
ВСЕГО		95 пробы 48 измерений	209 проб 48 измерений	925 проб 240 измерений
Растительность	Биоиндикационный маршрут 3 км			

Таблица 17 – План-график отбора проб на 1 год

Компонент	Сроки наблюдений (месяцы года)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Атмосферный воздух	+			+			+			+		
Снеговой покров			+									
Почвенный покров					+							
Поверхностные воды		+			+			+			+	
Донные отложения								+				
Подземные воды	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Биоиндикационный маршрут	3км											

## 5.4 Организация полевых работ,

Организация полевых работ заключается в подготовке, сборе и транспортировке рабочего отряда или экологической бригады и необходимого оборудования на место проведения геоэкологических работ. После завершения опробования производится подготовка и комплектация оборудования до следующих полевых работ.

Все подготовленное оборудование вывозится в специально подготовленные для его хранения места. Компонента природной среды, которые подвергались использованию необходимо привести в первоначальный вид. Материалы опробования укладываются в коробки и вывозятся в подготовленные для них помещения либо сразу в лабораторию.

## 5.5 Лабораторно-аналитические исследования.

Атмосферный воздух: для отбора проб пылеаэрозолей переносной аспиратор ПА-20М-3-1. Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10-15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ [22]. Схема обработки проб показана на рисунке 5.2.1 Проба воздуха анализируется в соответствии с требованиями ГОСТа 17.2.3.01-86 [9].

Опробование снега предполагает отдельный анализ снеговой воды и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осаждаемой на поверхность снежного покрова. Нерастворимая фаза выделяется путем фильтрации на беззольном фильтре; просушивается, просеивается для освобождения от посторонних примесей и взвешивается. Все дальнейшие работы выполняются с учетом методических рекомендаций приводимых в работах Василенко В.Н. и др. (Василенко и др., 1995), Назарова И.М. и др. (Назаров и др., 1978), методических рекомендациях ИМГРЭ (Методические..., 1982) и руководстве по контролю загрязнения атмосферы [23].

Пробоподготовка начинается с таяния снега, а затем включает следующие операции: фильтрация, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание, что демонстрируется на рисунке 4. 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 производится в специальных сушильных шкафах. Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и

взвешиваются. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе. Далее проба измельчается до 0,074мм на МВИ (микровиброистирателе), перемешивается и отправляется на анализ.

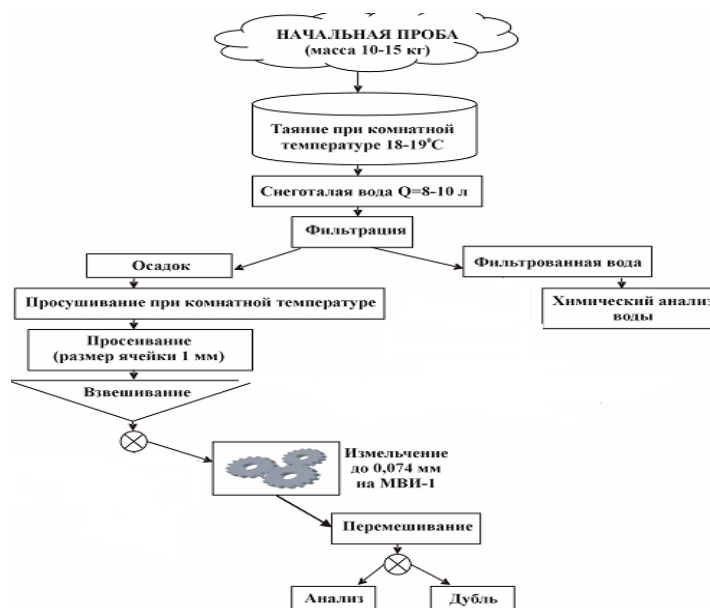


Рисунок 4 – Схема обработки и изучения снеговых проб.[24]

Пробоподготовка почв производится в несколько этапов: предварительное просушивание почвы при комнатной температуре, выбор крупных посторонних частиц, ручное измельчение, просеивание через сито с диаметром 2,5 мм, затем просеивание через сито с размерами ячеек 1 мм, взвешивание и измельчение. Далее образцы отправляют на анализы.



Рисунок 5– Схема обработки и изучения литогеохимических проб[24]



### Поверхностные воды:

Согласно РД 52.24.496-2005 измерение температуры выполняют непосредственно в водном объекте, или в сосуде вместимостью не менее 1 дм<sup>3</sup> немедленно после отбора. Также непосредственно на месте отбора, определяют величину рН. Температура и рН воды очень быстро изменяются, так как газы, содержащиеся в воде, например кислород, двуокись углерода, сероводород или хлор, могут улетучиться из пробы или появиться в ней, поэтому эти и подобные им вещества надо определять на месте отбора пробы или фиксировать. Определение прозрачности основано на измерении высоты столба воды, сквозь который можно наблюдать белый диск определенных размеров, опускаемый непосредственно в водный объект, или же различать на белой бумаге стандартный шрифт. Определение запаха основано на органолептической (обоняние) оценке вида и интенсивности запаха при температуре 20°С и 60°С. Пробу воды для определения запаха переливают из пробоотборного устройства в склянку вместимостью не менее 500 см<sup>3</sup>, заполняя ее до краев, и герметично закрывают. Определение должно быть выполнено не позднее 6 ч после отбора пробы. При измерении прозрачности в лаборатории с помощью цилиндра пробу воды переливают в тару для транспортирования и хранят не более 24 ч. Выполнение измерений визуальным методом основано на визуальном сравнении окраски анализируемой воды с искусственной (имитационной) шкалой цветности, создаваемой определенным соотношением растворов хлор платината калия и хлорида кобальта. При отсутствии хлор платината калия шкалу готовят на основе растворов дихромата калия и сульфата кобальта [25].

Согласно ГОСТ Р 51592-2000 компоненты необходимо определять не дольше 3 суток после отбора, потому что пробы, доставленные позже, теряют свои свойства и анализ их делать бессмысленно, так как полученные результаты будут ненадежны. Если проба не была законсервирована, то определение производят в тот же день, но не позже чем через 12 ч после отбора пробы. Методы консервации и хранения проб поверхностных вод делаются согласно ГОСТ Р 51592-2000 [6].

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. Необходимо профильтровать 1–3 литра воды. На фильтре в таком случае осаждается до 20–80 мг взвеси из загрязненных вод или 15–40 мг взвеси из фоновых вод. Анализируются как не фильтрованная так и фильтрованная вода. После предварительной обработки водных проб получается осадок на фильтрах, которые высушиваются и хранятся в чашках Петри, отстой или сепарационная взвесь (хранятся в пакетиках из кальки или бюксах) и фильтрат – та часть воды, которая прошла через фильтр. Взвесь на фильтрах, отстой и сепарационная взвесь не требуют немедленного анализа и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях (прохладное темное место). Но необходимо непосредственно после их получения разделить и приготовить пробы к соответствующим видам анализа. Кроме того, следует помнить, что даже в твердом материале возможны различные фазовые превращения химических элементов, особенно в непригодных для хранения условиях. В частности, очень недолго хранится ртуть. Даже кратковременное хранение собственно проб воды – фильтрата – без необходимой предосторожности может привести к заметным изменениям концентраций и форм нахождения химических элементов. Схема подготовки проб представлена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Схема обработки и анализа водных проб[24]

Донные отложения: объем пробы – не менее 1 дм<sup>3</sup>. Пробы герметично упаковывались и доставлялись в аккредитованные в установленном порядке лаборатории в охлажденном состоянии. Предварительная подготовка проб донных отложений к анализу заключается в доведении до воздушно-сухого состояния при комнатной температуре, измельчении и просеивании через сито диаметром 1мм.

В ходе подготовки образца донных отложений к химическому анализу выделяются следующие основные процессы: просушивание при комнатной температуре, выбор крупных посторонних частиц, ручное измельчение, просеивание до 2,5мм, до 1мм, взвешивание, квартование, дробление на МВИ-1, квартование и анализ.

Схема обработки проб донных отложений представлена на рисунке 7.

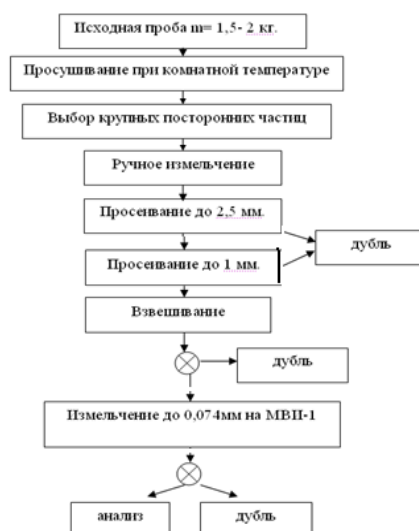


Рисунок 7 – Схема обработки и анализа проб донных отложений[24].

Подземные воды. Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов (ГОСТ Р 51592-2000 [6]). Обработка проб проводится аналогично поверхностным водам

Требования к отбору проб подземных вод для определения химического состава и физических свойств установлены в ГОСТ 17.1.5.05-85 [5], ГОСТ Р 51592-2000 [6], ГОСТ Р 8.563-96 [26], РД 52.24.496-2005 [27].

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

Максимальная продолжительность хранения проб с консервантом – не должна превышать двух недель. Пробы хранят в темноте при температуре от 3° до 7°С. В любом случае необходимо минимизировать время от отбора пробы до анализа [21]. Схема обработки анализа водных проб указана на рисунке 8.



Рисунок 8. – Схема обработки и анализа проб подземных вод [21].

Показатели загрязнения, изменяющиеся за небольшой промежуток времени (например, температура, рН, 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 до минус 3°С) или замороженном (до минус 20°С) 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

Метод отбора проб растительности.

Обработка результатов биоиндикации происходит согласно методическим рекомендациям. Проводится визуальный осмотр и сравнение растительности по таким параметрам: покрытие травостоя, преобладание в травяных ценозах, встречаемость, скрученность, жизненность, ярусность и тд.

Оценочные показатели всех исследуемых объектов также будут сравниваться с фоновыми показателями. Мониторинг растительного мира с помощью методов биоиндикации проводится без дополнительных затрат на аналитические исследования[28].

Подробнее методы анализа и анализируемые компоненты прописаны в таблице 18.

Таблица 18 - Методы лабораторных испытаний и анализа проб

Вид исследования	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1 год
Атмосферный	Атмосферный воздух	Газовая	Оксид углерода, диоксид азота, фтористый водород оксиды азота, бензол, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, сероводород, аммиак, формальдегид, хлористый водород;	Газовая хроматография	ПНД Ф 13.1:2:3.25-99	32
			Углеводороды по гексану, углеводороды по метану	Газовая хроматография	ПНД Ф 16.1:2.128-98	32
			Бенз(а)пирен	Высокоэффективная жидкостная хроматография	ПНД Ф 13.1.16-98	32
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1:2.128-98	32
			As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	32
	Снежный покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	15

Продолжение таблицы 18

Атмосфернохимический	Снежный покров	Твердая	Hg	Атомная «холодного пара» абсорбция	ПНД Ф 16.1.1-96	15
			Нефтепродукты, СПАВ	ИК-спектрометрия	РД 52.18.575-96	15
		Жидкая	pH	Потенциометрия	ГОСТ 26423-85	15
			Eh	Кондуктометрия	ГОСТ 26423-85	15
			Аммонийныйион, Cl <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Fe <sub>общ.</sub>	Фотометрия	ГОСТ 26488-859	15
(SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup> , (CO <sub>3</sub> ) <sup>2-</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup>	Титриметрия	ПНДФ 14.1:2.108-97	15			
Литогеохимический	Почвенный покров	Жидкая	Подвижные формы тяжёлых металлов (Cu, Pb, Zn, Ni, Cd, Co, Cr, Mn)	Атомная абсорбция	РД 52.18.289-90	24
			pH водной вытяжки	Потенциометрия	ГОСТ 26423-85	24
			Хлорид-ион в водной вытяжке	Ионная хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	24
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	24
			Hg	Атомная «холодного пара» абсорбция	ПНД Ф 16.1.1-96	24
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия	РД 52.18.575-96	24
Гидрогеохимический	Подземные воды	Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005	12
			Цветность, мутность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	12
			pH, ХПК	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	12
			Eh	Электрометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	12
			Сероводород	Йодиметрический	ПНД Ф 14.1:2.101-97	12
			Аммонийныйион, Cl <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Fe <sub>общ.</sub> , Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , F <sup>-</sup>	Фотометрия	ГОСТ 26488-859	12
			Гидрокарбонаты, жесткость, (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup>	БПК <sub>5</sub> , Титриметрия	ПНД Ф 14.2.99-97 ПНДФ 14.1:2.10897	12
			Сухой остаток	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2.114-97	12
Гидрогеохимический	Подземные воды	Жидкая	Уровень воды			12
			Нефтепродукты, СПАВ	ИК-спектроскопия	НДП 20.1:2:3.40-97	12
			Диоксид углерода	Газовая хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	12
			Фенолы	Флуориметрический	ПНД Ф 16.1.5.-98	12
			Бенз(а)пирен	Высокоэффективная жидкостная хроматография	ПНД Ф 13.1.16-98	12
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005 РД 52.24.497-2005 ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97 ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	24
			Цветность, мутность	Визуальный		
			pH, ХПК, аммонийный ион	Потенциометрия		
			Eh	Электрометрия		
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Жидкая	Гидрокарбонаты, диоксид углерода, Cl <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , БПК <sub>5</sub> , жесткость, (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup> , (CO <sub>3</sub> ) <sup>2-</sup> , (CO <sub>3</sub> ) <sup>3-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup>	Титриметрия	ПНД Ф 14.2.99-97 ПНД Ф 14.1:2.108-97	24
			NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Fe <sub>общ.</sub>	Фотометрия	ПНД Ф 14.1:2.56-96	24
			Нефтепродукты, СПАВ	ИК-спектрометрия	ПНД 20.1:2:3.40-97	24
			Кислород растворенный	Йодиметрический	ПНД Ф 14.1:2.101-97	24
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	24
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	24
			Взвешенные вещества	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2:110-97	24
		Газовая	Фенолы (летучие)	Фотометрия	РД 52.24.488-2006	24
		Гидролитогеохимический	Донные отложения	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой
Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»				ПНД Ф 16.1.1-96	6
Геофизический	Почвенный покров		МЭД	Гамма-радиометрия		24
			<sup>232</sup> Th, <sup>40</sup> K, U (по Ra)	Гамма-спектрометрия		24

Таблица 19 – Внутренний и внешний контроль результатов анализа

№	Метод анализа	Количество проб	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб за 1 год	Всего проб за 5 лет
1	Газовая хроматография	76	4	2	82	410
2	Высокоэффективная жидкостная хроматография	44	2	1	47	235
3	Газовая хроматография	76	4	2	82	410
4	Атомная абсорбция «холодного пара»	101	5	3	109	545
5	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	101	5	3	109	545
6	ИК-спектрометрия	75	4	2	81	405
7	Потенциометрия	75	4	2	81	405
8	Кондуктометрия	15	1	1	17	85
9	Фотометрия	75	4	2	81	405
10	Титриметрия	51	2	1	54	270
11	Атомная абсорбция	24	1	1	26	130
12	Ионная хроматография	24	1	1	26	130
13	Органолептический	36	2	1	39	195
14	Флуориметрический	12	1	1	14	70
15	Визуальный	36	2	1	39	195
16	Электрометрия	36	2	1	39	195
17	Йодиметрический	12	1	1	14	70
18	Гравиметрия	36	2	1	39	195
19	ИК-спектрометрия	75	4	2	81	405
20	Гамма-радиометрия	24	1	1	26	130
21	Гамма-спектрометрия	24	1	1	26	130
	Итого:	1028	53	31	1112	5560

## 5.6 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.) [29]:

По результатам снеговой съемки рассчитываются такие показатели как:

1. Коэффициент концентрации ( $K_k$ ):

$$K_k = C/C_f, \quad (1)$$

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]):

$$P_n = P_{\text{тос}}/(S*t), \quad (2)$$

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 ( $Z_{спз}$ ):

$$Z_{спз} = \sum K_k - (n-1), \quad (3)$$

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 [28].

4. Коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента рассчитывается:

$$K_p = P_{общ}/P_{\phi}, \quad (4)$$

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

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

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

5. Суммарный показатель нагрузки рассчитывается как:

$$Z_p = \sum K_p - (n-1), \quad (5)$$

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 [30]; ГН 2.1.7.2041–06 [31]), 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.) [29]:

1. Коэффициент концентрации:

$$K_{лк} = C_{ф} / C_{кл}, \quad (6)$$

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

$C_{кл}$  – кларковое содержание элемента;

2. Суммарный показатель загрязнения:

$$Z_{спз} = \sum K - (n - 1), \quad (7)$$

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:

$$K_i = C_i / ПДК_i \quad (8)$$

где  $C_i$  – содержание вещества в почве;

4. Общий показатель техногенной нагрузки:

$$K_o = \sum K_i, \quad (9)$$

5. модуль техногенного геохимического загрязнения:

$$M_{\Gamma} = K_o \times S / S_o, \quad (10)$$

где  $S_o$  – общая площадь исследуемой территории, а  $S$  – площадь загрязненных земель [28].

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 [32]) и СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» [33].

Методика обработки результатов проб донных отложений

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

1. Коэффициента концентрации:

$$C_c = C_i / C_f, \quad (11)$$

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:

$$K_{ДА} = C_{д.о.} / C_{в}, \quad (12)$$

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

Методика обработки результатов проб растительности

Методика обработки биогеохимических данных в соответствии с методическими рекомендациями ИМГРЭ [29]. Результаты сравниваются с данными по фону.

1. Коэффициент концентрации:

$$K_k = C/C_{\phi}, \quad (13)$$

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 Экологические проблемы, связанные с разливом нефти и их решение.

Последствия после разливов нефти практически во многих случаях приводят к экологической катастрофе. Так как это влияет на все живые организмы и накапливается в биомассе.

Нефть это продукт длительного распада, она очень быстро обволакивает поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, которая препятствует попаданию воздуха и света.

Для того что бы исключить утечку розлив нефти либо разгерметизацию объектов хранения, и предупреждение аварийных выбросов поводятся следующие организационно-технические мероприятия:

- 1) резервуары на кустовых площадках оснащены предохранительными дыхательными клапанами и огневыми подогревателями;
- 2) постоянный контроль за уровнем жидкости в резервуарах и герметичности соединений трубопроводов и арматуры;
- 3) производится постоянный контроль за измерительными приборами;
- 4) технологические обходы проводятся с периодичностью один раз в два часа;
- 5) в оборудовании для трубопроводов применяются материалы устойчивые к коррозии;
- 6) должны быть строго соблюдены нормы технического режима, предусмотренные технологическим регламентом;
- 7) должны быть соблюдены требования к заводским инструкциям по безопасной эксплуатации оборудования.

Для предупреждения развития аварий и локализации выходов нефти проводятся следующие организационно-технические мероприятия [34]:

- 1) резервуар хранения нефти оснащен обвалованием;
- 2) между технологическими блоками имеются отсекающие задвижки;

3) при отклонениях технологического режима предусмотрены звуковая сигнализация и блокировка, которые срабатывают при превышении заданных параметров;

4) проводится ежедневный наземный осмотр трасс нефтепроводов.

Для обеспечения взрывопожаробезопасности на объектах проводятся следующие организационно-технические мероприятия:

– производственные площадки оснащены системами охранно-пожарной сигнализации и автоматическими установками пожаротушения;

– насосы, применяемые для перекачки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей (нефть, нефтепродукты, химагрегаты) оснащаются:

– обратными клапанами на линии нагнетания;

– средствами предупредительной сигнализации при достижении опасных значений параметров;

– блокировками, обеспечивающими отключение насосных агрегатов при достижении взрывопожароопасных значений технологических параметров работы;

– запорной арматурой, установленной на всасывающем и нагнетательном трубопроводе на максимальном приближении к трубопроводу;

– электрооборудование во взрывоопасных зонах применяется во взрывозащитном исполнении;

– технологическое оборудование и коммуникации заземлены для защиты от накопления и проявления статического электричества;

– производственные площади оборудованы молниезащитой;

– обеспечен проезд по территории производственных площадок для передвижения механизированных средств пожаротушения;

– осуществляется постоянный контроль состояния противопожарного оборудования на территории производственных площадок [34].

## 6.1 Ликвидация загрязнений при разливах нефти

Технологии и способы сбора разлитой нефти и порядок их применения.

При разливах нефти сбор производится сразу же после завершения работ по локализации разлива. Сбор (откачка) пролива осуществляется с использованием нефтесборного оборудования и привлекаемых организаций.

Сбор нефти с поверхности водоемов. Сбор нефти с поверхности акватории осуществляется нефтесборщиками.

Собранная смесь нефти с водой предварительно отстаивается в отстойнике нефтесборщика. Нефть и вода из отстойника выкачиваются насосом нефтесборщика. Нефть откачивается в разборные резервуары. Регулировка производительности сбора нефти, отстоя и выкачки производится в соответствии с Инструкцией по эксплуатации нефтесборщика.

Одновременно с работой по сбору нефти на воде проводятся работы по очистке берега водоема от замазученного грунта с помощью передвижных насосов в передвижные емкости (автоцистерны). Собранная нефть автоцистернами вывозится на очистные сооружения.

Сбор нефти с поверхности болот. Очистка поверхности болота от остатков нефти осуществляется путем ее смыва с поверхности болота.

Метод смыва нефти заключается в следующем: мотопомпой, гидромонитором, поливомоечной машиной или другими техническими средствами, обеспечивающими подачу воды под давлением, вода подается из ближайшего источника по направлению к месту аварии или повреждения. Вода с нефтью собирается в приемке, устроенном на границе разлитой нефти, откуда откачивается в котлован или обвалование. Нефть при помощи передвижных насосов закачивается в автоцистерны и перевозится на очистные сооружения ближайшей производственной площадки.





Рисунок 9 – Сбор нефти с заболоченной местности

Сбор нефти с поверхности суши. После восстановления поврежденного участка трубопровода нефть из ям-накопителей (земляного амбара, обвалования и других емкостей) закачивается в отремонтированный трубопровод передвижными насосными агрегатами или перевозится автоцистернами на очистные сооружения ближайшей производственной площадки.

Закачка нефти в трубопровод производится через специально подготовленную обвязку с задвижкой с обратным клапаном. Обвязка предварительно спрессовывается на рабочее (проектное) давление трубопровода. После закачки задвижка демонтируется по специальной технологии. Разрешается оставлять задвижку, но в этом случае она должна быть заглушена, заключена в колодец (или ограждение), у которого выставляется постоянный предупредительный знак.

Параллельно с откачкой нефти из ям-накопителей производятся работы по уменьшению количества нефти, впитавшейся в грунт. Для этого на замазученную почву, оставшуюся после откачки нефти, наносится сорбент (торф и т.д.) из расчета  $0,5 \text{ м}^3$  на  $10 \text{ м}^2$  замазученности. Если сорбент не впитал с поверхности почвы всю нефть, операцию повторяют.

Сбор нефти на территории производственных площадок. Нефть из мест накопления собирается при помощи передвижных насосов в автоцистерны и перекачивается (вывозится) в емкость для ее дальнейшего применения.

С твердых покрытий (асфальт, бетон) в теплое время года нефть собирают с помощью сорбентов.

Сбор разлитой нефти осуществляется с использованием ручного шанцевого инструментах [34].

## 6.2 Технологии и способы реабилитации загрязненных территорий

Определяющими параметрами при выборе методов реабилитации загрязненных нефтью площадей являются:

- 1) физико-химический состав разлитой нефти, ее поведение в окружающей среде;
- 2) рельеф поверхности, на которой произошел разлив, структура подстилающего слоя почвы, ее механический состав;
- 3) погодные условия по времени года;
- 4) качество сбора нефти с подстилающей поверхности;
- 5) наличие сохранившейся растительности, сухостоя и захламления;
- 6) глубина проникновения нефти в грунт.

На основании материалов обследований назначается необходимый перечень рекультивационных мероприятий [35].

Запрещается планировать следующие экологически опасные способы ликвидации разливов:[34]

- выжигание нефти на поверхности почвы;
- засыпка территории разлива песком.

Технология наиболее приемлемого способа реабилитации загрязненной территории:

1. Смыв остаточных линз нефти в теплое время (лето) с последующей откачкой.

2. Стимуляция микробиологического разложения нефти (фрезерование, известкование, внесении минеральных удобрений и т. д.).

3. Фитомелиорация.

Смыв (орошение) применяется на грунтах с явно выраженным рельефом (на склонах) и на берегах водотоков и водоёмов. Он может быть применен при разливах на локализованных непроницаемой стенкой полосами боновых направляющих заграждений с контролируемым сбросом через проточные нефтесборщики (накопители) на грунтах и на болотах любого типа участков с надежной (жесткой) локализацией. В зависимости от площадей и объемов нефти допускается сооружение траншей-щелей.

Стимуляция микробиологического разложения остаточной нефти достигается путем последовательного проведения следующих мероприятий:

- фрезерование почвы;
- известкование;
- внесение минеральных удобрений;
- орошение аэрированной водой;
- создание искусственного микрорельефа;
- внесение культур нефтеокисляющих микроорганизмов;
- фитомелиорация.

Достаточно простым и эффективным способом реабилитации загрязненных почв, при небольшой площади загрязнения является применение торфа в качестве потенциально плодородной породы. Достоинства торфа при его применении заключаются в:

- его высокой адсорбционной способности по отношению к нефтепродуктам;
- природных свойствах торфа как носителя микроорганизмов, способных окислять нефть, что исключает его утилизацию;

– потенциальной возможности торфа к самозарастанию высшими растениями, что способствует скорейшей деградации нефтепродуктов и препятствует размыванию торфа по поверхности обработанных площадей [35].



Рисунок 10 - Установка для внесения биопрепарата (УВБП)

Установка для внесения биопрепарата, представленная на рисунке 10, предназначена для механизированного нанесения водных растворов биопрепаратов деструкторов нефти на поверхность почвы при проведении работ по рекультивации нефтезагрязненных земель.

Рисунок 11 – Оборудование для рекультивации земель

## 7. Социальная ответственность.

Социальная или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров[36].

Мониторинговые исследования будут проводиться в Сургутском районе, который расположен на территории Западно-Сибирской низменной равнины в

Обско-Иртышской равнинной приподнятой слабодренированной болотно-таежной области.

Тайлаковское нефтегазовое месторождение расположено на расстоянии 213 км в юго-западном направлении от г. Нижневартовска и 210 км в южном - от г. Сургута.

Климат района континентальный. Характерной особенностью является быстрая смена циклонов и антициклонов. В данных условиях наблюдается сильные ветры, короткое, сравнительно теплое лето, поздние весенние и ранние осенние заморозки.

Среднегодовая температура воздуха составляет  $-2,4^{\circ}\text{C}$ . Проведение работ в весенне-летние периоды[34].

Целью проведения геоэкологического мониторинга является: контроль деятельности предприятия и соблюдение предписаний законодательства в области охраны окружающей среды, требования по воздействию на природные объекты, а так же снижению этого воздействия. Это подразумевает оценку состояния природной среды на данный момент.

Данная квалификационная работа представлена мониторинговыми исследованиями, во время которой осуществляются этапы проведения мониторинга на следующих рабочих местах: полевые, камеральные и лабораторные.

Полевые работы. Во время полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды. 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.

Камеральные и лабораторные работы. Проводится регистрация результатов анализов проб. Интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий. Выявление источников загрязнения. Разработка рекомендаций проведения природоохранных мероприятий. По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся карты

техногенной нагрузки и в конце составляется отчет, включая составление текстовых приложений. Для обработки полученной информации в результате отбора проб почвы, растительности используется математическое моделирование и ГИС-технологии.

## 7.1 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Вредными производственными факторами называются факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия [37].

Полевой этап

### 1. Отклонение параметров климата на открытом воздухе.

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность солнечного излучения, величину атмосферного давления и солнечную радиацию. На формирование микроклимата в полевых условиях влияет климат местности, высокая влажность, перепады температур.

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

Для Сургутского района среднемесячная температура июля составляет +17,5° С, средний из абсолютных максимумов составляет +32°С, а абсолютный максимум +37° С.

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 (головные уборы от перегрева головного мозга).

### 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 (комарекс, аэрозоль против комаров и т.д.), а также накомарниками [37].

В полевых условиях наиболее опасны укусы энцефалитного клеща.

При заболевании энцефалитом происходит поражение центральной нервной системы.

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.

Лабораторный и камеральный этап

#### 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.

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

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата, представленные в таблице 20.

Таблица 20 - Оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96) [45].

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек
Холодный	1б	22-24	40-60	0,1-0,2
Теплый	1б	23-25	40-60	0,1-0,3

Примечание: 1б - работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Объем помещений, в которых установлены компьютеры, должны быть меньше 19,5 м<sup>3</sup>/человека с учетом максимального числа одновременно работающих в смену. Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где установлены компьютеры, приведены в таблице 21.

Таблица 21 - Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где расположены компьютеры (ГОСТ 12.1.005-88) [46].

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

Защита работающих различными видами экранов. Они могут быть теплоотражающие, теплоотводящие, теплопоглощающие, комбинированные.

Рациональная вентиляция и отопление являются наиболее распространенными способами нормализации микроклимата в производственных помещениях. Вентиляцией называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха и подачу на его место свежего. По способу перемещения воздуха различают системы естественной и механической вентиляции [38].

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



Механическая вентиляция – это вентиляция, с помощью которой воздух подается в производственные помещения или удаляется из них по системам вентиляционных каналов с помощью вентиляторов.

## 2. 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 2.2.1/2.1.1.1278-03 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 300-500 лк . Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света[39].

Таблица 22. - Параметры систем естественного и искусственного освещения на рабочих местах (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) [48].

Наименование рабочего места	Тип светильника и источника света	Коэффициент естественной освещенности, КЕО, %	Освещенность при совмещенной системе, лк
-----------------------------	-----------------------------------	---	--

Аналитические лаборатории	Люминесцентные лампы общего освещения	0,5	300
Помещения для работы с дисплеям, залы ЭВМ	Люминесцентные лампы общего освещения	0,5	300

Исходя из выше приведенных данных таблице 22 видно, что фактический уровень освещенности, создаваемый в рабочих кабинетах, камеральных комнатах, лабораториях и т.д., соответствует норме по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [40].

## 7.2. Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Опасными производственными факторами называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибели организма [37].

Полевой этап

Лабораторный и камеральный этапы

### 1. Поражение электрическим током.

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

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

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

Нормирование - значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТУ 12.1.038-82 ССБТ [41].

Мероприятия по созданию безопасных условий:

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

А также защита от электрического тока подразделяется:

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

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

Соблюдение и учет требований безопасности при проведение 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 [42] (с изм. 1999 г.) все опасные и вредные факторы подразделяются на группы в таблице 23.

Таблица 23 – Основные элементы производственного процесса геоэкологических работ, формирующие опасные и вредные факторы при мониторинговых исследованиях Тайлаковского месторождения.

Этапы работ	Наименование запроектованных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы ГОСТ 12.0.003-74(с изм. 1999г.)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	

Полевые работы	Отбор проб: -почвы (лопата, этикетки полиэтиленовые пакеты сито почвенное с сеткой 1 и 2,5 мм ); -донных отложений и поверхностных вод (лодка резиновая, поршневая трубка с гидрозатвором, полиэтиленовые ведра объемом 7 литров); -растительности (салафановые пакеты, бирки, ножницы, блокнот для записей, карандаш).	1.Пожароопасность 2.Источником механической опасности являются движущиеся части машин и механизмов.	1.Отклонение параметров микроклимата при полевых работах; 2.Повреждения в результате контакта с насекомыми;	ГОСТ 12.0.003-74 (с изм. 1999г.) [42] ГОСТ 12.1.005-88 [43]
----------------	--	--	--	--

### 7.3 Экологическая безопасность.

Источники загрязнения возникшие в результате деятельности Тайлаковского нефтегазового месторождения являются компонентами техногенных потоков это нефть, газ, сточные воды, конденсат, продукты сгорания газа. Любая из этих технологий не исключает возможность нарушения и загрязнения компонентов природной среды.

На территория месторождения контактируют лесные и болотные ландшафты которые образуют неустойчивое равновесие, что способствует интенсивному заболачиванию.

При строительстве и обустройстве месторождения происходило наибольшее нарушение растительного покрова: вырубка леса, засыпка минеральными грунтами заболоченные участки. Виды такой хозяйственной деятельности вносят существенные изменения в естественный ход растительности и сказываются на других компонентах ландшафта.

На Тайлаковском месторождении имеются следующие источники загрязняющих веществ:

Атмосферный воздух загрязняют факелы высокого и низкого давления. В атмосферу выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: сажа, оксид углерода, диоксид азота, метан и бенз(а)пирен.

Почвенный покров источниками воздействия на почвенный покров являются трубопроводы для сбора и транспортировки углеводородов и попутных вод. Утечки углеводородов и попутных вод при неисправных трубопроводах, клапанах, фланцевых соединениях и коллекторах окажут негативное воздействие на химический состав почв, а так же могут привести к

загрязнению грунтовых вод или деградации ландшафта на больших территориях. На почвенный покров так же влияют опорные сооружения трубопроводов, так как структурная прочность грунтов низкая.

Во избежание разлива и попадания нефтепродуктов в почвенный покров на месторождении имеются дренажные емкости на кустовых площадках, на установке подготовки нефти, на очистных устройствах трубопроводов. Во время их эксплуатации практически отсутствует воздействие на почвенный покров вследствие герметичности систем. Разлив нефтепродуктов в большом количестве возможен при возникновении аварийной ситуации, впоследствии загрязнив почвенный покров.

В целях снижения воздействия все объекты месторождения регулярно обследуются и контролируются. В случае, утечки нефтепродуктов при ремонте или авариях, пораженная территория подлежит обследованию с дальнейшим выполнением мероприятий по снижению воздействия и ее восстановлению. Загрязненные почвы вынимаются и должным образом складируются для отправки на сжигание.

Поверхностные воды используемые для хозяйственно-питьевых целей. Хотя объекты нефтяного комплекса не являются мощными источниками загрязнения водной среды, тем не менее, они прямо или косвенно могут оказывать воздействие на поверхностные воды.

Сточные воды предприятий – это жидкие отходы, образующиеся в процессе производственной деятельности и хозяйственно-бытового функционирования предприятий. Основные потоки, образующие производственные загрязненные сточные воды, представляют собой:

- конденсационно-пластовые сточные воды, выделяющиеся в первичных сепараторах предприятий добычи и транспорта нефти;
- технические воды после промывки оборудования;
- сточные воды с установок водоподготовки;
- воды от вспомогательных производств (гаражи, РМЦ) и т. д.

На состав сточных вод оказывают влияние природный состав пластовых вод и применяемые реагенты при добыче, подготовке и переработке нефти.

Основные загрязнители сбрасываемых бытовых сточных вод: взвешенные, вещества, аммоний-ион, нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты, нефтепродукты, железо общее [3].

## 7.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

### 7.4.1 Пожарная безопасность

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

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.

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).

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются ГОСТ 12.1.004-91[43].

По пожарной и взрывной опасности, (согласно Техническому регламенту о требованиях технической безопасности ФЗ №123 от 2008г.), помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории В1-В4 [43]. (пожароопасные): твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б. 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»;

Проезды и подъезды к зданиям и пожарным водоисточникам, а также ступы к пожарному инвентарю и оборудованию должны быть всегда свободными;

- места разлива нефтепродуктов необходимо зачищать и засыпать песком;

- 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!»;

- все работы в лаборатории, связанные с возможностью выделения токсичных или пожаро -, взрывоопасных паров, должны проводится только в вытяжных шкафах, которые должны быть в исправном состоянии;

- 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, грозовые разряды.

К причинам электрического характера относятся:

- короткое замыкание;
- искрение и электродуги;
- загорание материалов вследствие газовых разрядов статического электричества и неэлектрического характера;
- 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 огнестойкости.

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.



Нефтепродукты и многие другие органические жидкости при тушении водой всплывают на поверхность и площадь пожара увеличивается. В этом случае нужно применять распыленную воду [44].

#### 7.4.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация - неожиданная, внезапно возникшая обстановка на определенной территории в результате аварии, катастрофы опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые могут привести к человеческим жертвам, ущербу здоровья людей или окружающей природной среде, материальным потерям и нарушению условий жизнедеятельности людей [45].

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

На данном участке работ, где предполагается провести мониторинг, в основном располагаются болота, поэтому следует соблюдать безопасность в районе болот.

##### Безопасность в болотной местности

Болотом называется участок суши с обильным застойным или слабо проточным увлажнением грунта в течение большей части года. Характерной особенностью болот является зарастание их поверхности мхами, и высшей водной растительностью, а также процессы торфообразования. В зависимости от толщины слоя торфа различают собственно болота, покрытые слоем торфа не менее чем 30 см, и заболоченные земли, т.е. участки суши, где слой торфа менее 30 см.

Хождение по топи, трясине или болоту может быть сложной задачей, поэтому важно уметь понять местность и определить методы эффективного движения по ней. Перед началом передвижения необходимо получить

информацию от местных жителей о "характере" болота, тропах, гатях, путях обхода опасных участков. Передвигаться по болотам необходимо только по тропам. Все вещи должны быть завернуты в непромокаемый материал. Лямки рюкзака следует максимально ослабить. К телу можно закрепить поролоновый коврик, обувь необходимо тщательно привязать к ногам. Расстояние между идущими по болоту спасателями должно составлять 5-7 м.

Все участники движения должны иметь шесты длиной 3-4 м для измерения глубины, ощупывания дна, удерживания равновесия и опоры в случае падения. По болоту можно передвигаться скачками с кочки на кочку, по моховой полосе, по кустарникам или корневищам растений. Шаги должны быть короткими, останавливаться на одном месте нельзя. Отдыхать можно только на твердой почве или у деревьев. Ходить по болоту в одиночку нельзя.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации, ответственному за проведение работ следует принять необходимые меры для организации спасения людей, вызвать спасательную службу, скорую медицинскую помощь, известить непосредственно начальника и организовать охрану места происшествия до прибытия помощи. Действия регламентированы инструкцией по действию в чрезвычайных ситуациях, хранящейся у инженера по ТБ и изученной при сдаче экзамена и получении допуска к самостоятельной работ[46].

## 7.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

### 7.5.1. Виды компенсаций при работе во вредных условиях.

В федеральном законе РФ от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», указано, что с вредными условиями труда сталкиваются рабочие на предприятиях горной и угольной промышленности, на металлургическом и абразивном производстве, в электроэнергетике, в нефтяной и химической промышленности.

Государство предусмотрело, что люди, работающие на вредных производствах, обеспечиваются льготами и компенсациями. Какие сферы деятельности и специальности связаны с вредными условиями труда, указывается в Постановлении Правительства от 29.03.2002 № 188 (ред. от 08.10.2014).

#### Компенсация за вредные условия труда

Компенсация за вредные условия труда и ее размер устанавливаются на основании статей Трудового кодекса, коллективного договора или иных внутренних документов предприятия.

Законодательно предусмотрено, что люди, работающие в опасных условиях, могут получать такие гарантии и компенсации:

- уменьшение количества рабочих часов (36 часов в неделю и меньше),
- оплачиваемый отпуск, являющийся дополнительным и предоставляемым каждый год (не меньше 7 календарных дней),
- происходит рост оплаты труда (не меньше 4% от оклада),
- льготы для пенсионного обеспечения,
- бесплатное лечение и оздоровление,
- выдача расходных материалов — спецодежды, обеззараживающих средств.

Работодатель на сегодня имеет право самостоятельно определять вид и размер компенсации за вредные условия труда, основываясь на Трудовом кодексе. Также он может инициировать повышение размера выплаты.

Все разновидности компенсаций не облагаются налогами. В то же время, если на данном уровне технологического развития имеется возможность устранить вредные производственные факторы, то выплата денежной компенсации уже таковой не считается. Поэтому, если выплата продолжается, то она подлежит налогообложению НДФЛ на общих основаниях. Также из компенсационных выплат не удерживаются страховые взносы.

Кроме компенсаций, существует такое понятие как доплата за вредные условия труда, которая также может устанавливаться работодателем.

## 7.5.2. Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ

Планировка рабочего места должна удовлетворять требованиям удобства выполнения работ, экономии энергии и времени оператора, рационального использования производственных площадей, удобства обслуживания ЭВМ, правилам охраны труда [47].

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

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

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закруглённым передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5°;
- высоту опорной поверхности спинки  $30\pm 20$  мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах  $\pm 30^\circ$ ;
- стационарные или съёмные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм;

– регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах  $230\pm 30$  мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм [47].

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

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

К работе с ПЭВМ допускаются лица, прошедшие предварительный и периодический медицинский осмотр, проверку знаний на третью группу допуска по электробезопасности, изучившие инструкцию и расписавшиеся в «Журнале инструктажа по правилам охраны труда на рабочем месте». Для обеспечения оптимальной работоспособности, сохранения здоровья пользователей ЭВМ на протяжении смены устанавливается следующий регламент работ: для преподавателей, сотрудников, студентов (старших курсов) непосредственная работа не более двух часов с обязательным перерывом не менее 20 минут, общая продолжительность работы – не более 4-х часов в день [47].

## 8. Технико-экономические показатели проектируемых работ

Геоэкологический мониторинг в зоне влияния Тайлаковского нефтяного месторождения рассчитан на 5 лет с 01.01.2017 по 01.01.2022 г. Цель данной выпускной квалификационной работы заключается в оценке состояния компонентов природной среды на территории месторождения.

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

Проект геоэкологического мониторинга территории Тайлаковского нефтяного месторождения предусматривает отбор проб снега, почвы и биоиндикационные исследования растительности в соответствии с техническим планом. Расстояние между точками отбора проб грунта 20 м, Отбор проб будет

проводиться с поверхности. Отбор проб снега проводится через 20м. Также предусмотрена пешеходная гамма съемка масштабом 1:200000. Количество проб и условия производства работ приведены в таблице 24.

Технико-экономические показатели проектируемых работ рассчитаны на 1 год. В январе начинается подготовительный период. С отбором проб начинается и этап лабораторно-аналитических исследований. В течение этого времени происходит текущая камеральная обработка. По окончании полевого периода наступает этап окончательной камеральной обработки и написание отчета. Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 24 (технический план).

Таблица 24 – Виды и объемы проектируемых работ (Технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1.	Дешифрирование космоснимка	шт	1	Категория проходимости – 1	Landsat-7 ETM+, LANDSAT
2.	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	10	Отбор проб осуществляется в районе кустовых площадок, полигона ТБО, шламонакопителя, площадке складирования металлолома, вахтовом поселке, энергогородке и центральном пункте сбора (ЦПС) факельном хозяйстве. Категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНК-4 (А), переносной аспиратор ПА-20М-3-1
3.	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	16	Отбор проб снега совмещен с отбором проб воздуха, категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат

## Продолжение таблицы 24

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
4.	Гидрогеохимическое исследование	штук	6	Отбор проб поверхностных вод осуществляется на реке Сугмутеньях; категория проходимости – 3	Моторная лодка, ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки
5.	Гидролитогеохимические исследования	штук	6	Отбор проб донных отложений совмещен с отбором проб поверхностных вод; категория проходимости – 3	Дночерпатель штанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки
6.	Литогеохимические исследования	штук	14	Отбор проб совмещен с отбором проб воздуха и снега; категория проходимости – 2;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
7.	Биоиндикационные исследования	маршрут наблюдения, км <sup>2</sup>	12,75	Визуальный осмотр; пешие маршруты проводятся по возможным местам с морфологическими изменениями облика растений: промышленной зоны, кустовых площадок, факельных хозяйств, в фоновой точке; категория проходимости – 2;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор
8.	Гамма - радиометрические измерения	Измерений	59	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 2	Радиометр СРП-68-01
9.	Гамма-спектрометрические измерения	Измерение ;	59	Замеры проводятся в точках отбора проб почв и вдоль нефтепровода с шагом 250 м; категория проходимости – 2	Гамма-спектрометр РКП-305М, дозиметр ДБГ-0.6Т
10	Инженерно-геологическое обследование территории	маршрут наблюдения, км <sup>2</sup>	7,75	Пешие маршруты проводятся по возможным местам распространения опасных ЭГП: зона кустовых площадок, категория проходимости – 2	GPS-навигатор
11	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
12	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

## 8.2. SWOT-анализ

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

Таблица 25 – Матрица SWOT

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Предупреждение загрязнения окружающей среды 2. Низкая стоимость выполнения подрядных работ	1. Загрязнения окружающей среды. 2. Разливы нефти. 3. Рекультивация земель
Возможности	Угрозы
Наглядное изучение исследуемого объекта Строительство трубопроводов	1. Изменение законодательства 2. Внешние вероятные факторы, которые могут осложнить достижение цели 3. Приобретение необходимого оборудования опытного образца



### 8.3. Оценка готовности проекта к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная разработка полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения). Для этого необходимо заполнить специальную форму, содержащую показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта. Результаты анализа степени готовности приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Оценка степени готовности научного проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно-технический задел	4	3
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического раздела	3	3
3	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	4	4
4	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	4	3
5	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	2	2
6	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	3	3
7	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	2	2
8	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	3
9	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	2	4
10	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	3	3
11	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	3	3
12	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	2	3
13	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	3
14	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	3
15	Проработан механизм реализации научного проекта	3	4
	ИТОГО БАЛЛОВ	42	46

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

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i, \quad (14)$$

где  $B_{\text{сум}}$  – суммарное количество баллов по каждому направлению;

$B_i$  – балл по  $i$ -му показателю.

Значение  $B_{\text{сум}}$  позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Значение степени проработанности научного проекта составило 42, что говорит о средней перспективности, а

знания разработчика достаточны для успешной ее коммерциализации. Значение уровня имеющихся знаний у разработчика составило 46 – перспективность выше среднего.

По результатам оценки можно сказать, что в первую очередь необходимо проработать вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот. Следующими задачами будет проработка вопросов финансирования коммерциализации научной разработки и поиск команды для коммерциализации научной разработки. Что касается вопросов международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок: такие задачи на данный момент не ставятся.

## 8.4 Планирование управления научно-техническим проектом

### 8.4.1. План проекта

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный и сетевые графики проекта. Линейный график представлен в виде таблицы 4

Таблица 27 – Календарный план проекта

Код работы (из ИСР)	Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)
1	Введение	2	01.04.2016	02.04.16	Лозовая В.И. Архангельская Т.А.
2	Постановка задачи и целей исследования, актуальность, научная новизна	3	03.04.2016	06.04.16	Лозовая В.И. Архангельская Т.А.
3	Литературный обзор	7	07.04.2016	14.04.16	Лозовая В.И.
4	Экспериментальная часть	21	15.04.2016	05.05.16	Лозовая В.И. Архангельская Т.А..
5	Результаты и обсуждения	28	06.05.2016	03.06.16	Лозовая В.И. Архангельская Т.А.
6	Оформление пояснительной записки	8	04.06.2015	17.06.16	Лозовая В.И.
<b>Итого:</b>		69			

Для иллюстрации календарного плана проекта приведена диаграмма Ганта, на которой работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Для удобства отображения каждый месяц разделен на декады и представлены в таблице 28.

Таблица 28 - Календарный план (позволяет разделить все работы по месяцам и наглядно увидеть распределение работ по объему и сроку)

Вид работ	Исполнители	Т <sub>к</sub> раб. дн.З	Продолжительность выполнения работ											
			апрель			май			июнь					
			1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Введение	Инженер руководитель	22												
Постановка задачи и целей исследования, актуальность, научная новизна	Инженер Руководитель	23												
Литературный обзор	Инженер	27												
Экспериментальная часть	Инженер Руководитель	321												
Результаты и обсуждения	Инженер	328												
Оформление пояснительной записки	Инженер Руководитель	18												

 - Инженер

 - Руководитель

## 8.5. Расчет затрат времени и труда по видам работ

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

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

При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$t=Q \cdot N_g \cdot K, \quad (15)$$

где:

Q- объем работ;

$N_g$  - норма времени;

K - соответствующий коэффициент к норме.

С помощью приведенных выше формулы и справочных данных, были определены нормы затрат времени по видам работ и рассчитаны затраты

времени для каждого этапа работ при наиболее благоприятном стечении обстоятельств (Таблица 2).

Используя технический план, в котором указаны все виды работ, определялись затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах, представлены в таблице 29.

Для расчета затрат времени и труда на проведение исследований предполагается использование ССН-93 “Геоэкологические работы” (выпуск 2).

Таблица 29- Расчет затрат времени и труда

Виды работ	Объем работ		Норма длительности, смена	Коэффициент	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого
	Ед.изм.	Кол-во				
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	32	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	3.84
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	15	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	1.656
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб подземных вод	штук	12	0,122	1	ССН, вып.1, ч.1, п. 86 [80]	1.464
Литогеохимические исследования	штук	24	0,1254	1	ССН, вып. 2, табл. 27, стр.3, ст.4	3.0096
Биоиндикационные исследования	км	3	0, 14	1	ССН, вып.2, п. 102	0.42
Наземная гамма- съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	км <sup>2</sup>	1	34,856	1	ССН, вып. 2, табл. 124, стр.1, ст.4, п. 359	34,856
Маршрут при атмогеохимических исследований с отбором проб воздуха	км	0, 85	0, 16	1	ССН, вып.2, п. 95	0.14
Маршрут при атмогеохимических исследований с отбором проб снега	км	0, 9	0, 23	1	ССН, вып.2, п. 92	0,2
Маршрут при биоиндикационных исследованиях	км	1,2	0, 13	1	ССН, вып.2, п. 112	0,156
Маршрут при гидрогеохимических исследованиях	км	0, 5	0, 18	1	ССН, вып.2, п. 105	0,09
Маршрут при литогеохимических исследованиях	км	2,5	0, 16	1	ССН, вып.2, п. 97	0,1
Маршрут при наземной гамма-съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	км	1	0, 34	1	ССН, вып.2, п. 86	0,34
Итого за полевые работы:						46,145

## Продолжение таблицы 29

Лабораторные исследования	штук	Выполняются подрядным способом				
Камеральные работы: полевые:	95 проб		0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	0.3895
Камеральная обработка полевых материалов гамма- съемки	км <sup>2</sup>	0,5	4,2	1	ССН, вып. 2, табл.126, стр.1, ст.3	2,1
Окончательные: обработка материалов эколого- геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	95	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	2.014
обработка материалов эколого- геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	95	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	3.933
Итого за камеральные работы:						8.4365
Итого:						54.5815

Таблица 30 - Затраты времени и труда для геоэколога и рабочего

№	Вид работ	Т (чел./смена)	
		Геоэколог	Рабочий
1	Эколого-геохимические работы	46.145	38,08
2	Камеральные работы	8.4365	-
3	Итого:	54.58	
4	Итого:		92.66

## 8.6 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
Гидрогеохимические работы				
Бутылка стеклянная, объемом 1,5 л	шт.	6	12	72
Бутылка пластмассовая, объемом 1,5 л	шт.	6	12	72
Атмогеохимические работы				
Мешок для снеговых проб	шт	16	100	1600
Неметаллическая лопата	шт	1	70	70
Рулетка	шт	1	40	40
Литогеохимические работы				
Мешок для образцов	шт	14	8	112
Неметаллическая лопата	шт	1	40	40
Биоиндикационные работы				
Садовые ножницы	шт	1	300	300
Мешок для проб	шт	28	10	280
Итого затрат (полевой период):				2586

Рассчитываем затраты на ГСМ, представленные в таблице 32. Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ-Патриот с бензиновым двигателем (объем двигателя 2,7 л, расход топлива на 100км 13,0л). Учитываем стоимость бензина АИ-92 по Тюменской области, по состоянию на 2016 год цена составляет в среднем 35 руб/л.

Таблица 32 – Расчет затрат на ГСМ

	Наименование автотранспортного средства	Количество, км	Стоимость 1л АИ-92, руб.
	УАЗ-Патриот (бензин)	1000	35
	Итого:		4550

## 8.7 Расчет оплаты труд

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете единого социального налога, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 33

Все работники будут работать на полную ставку (коэффициент загрузки равен 1). Количество отработанных смен определялось с учетом затрат времени каждого работника на тот или иной тип работ. Оплата одной смены определялась отношением оклада за 1 месяц к общему количеству смен, рассчитанному в таблице 1. Итоговая зарплата вместе с премией определяется следующим образом: количество отработанных смен умноженное на оплата 1 смены умноженное на премия и умноженное на районный коэффициент. Сумма определенных таким образом зарплат составляет фонд оплаты труда.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП = \text{Окл} * Т * К, \quad (15)$$

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

T – отработано дней (дни, часы),

K – коэффициент районный (1,5).

$$\text{ДПЗ} = \text{ЗП} * 7,9\%, \quad (16)$$

где ДПЗ – дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП} + \text{ДЗП}, \quad (17)$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р),

$$\text{ЕСП} = \text{ФЗП} * 30\%, \quad (18)$$

где Страховые взносы

$$\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{Страховые} \quad (19)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р),

$$\text{R} = \text{ЗП} * 3\%, \text{ где R – резерв (\%)}. \quad (20)$$

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + \text{M} + \text{A} + \text{R}, \quad (21)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Таблица 33 – Расчет оплаты труда

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Индекс удорожания	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:						
Геозолог	1	чел-см	171,00	658	1,022	115046
Рабочий.	1	чел-см	45,00	343	1,022	15796
И Т О Г О:	2		216,00			130842
Дополнительная зарплата	7,9%					10337
И Т О Г О:						141179
И Т О Г О: с р.к.=	1,3					183533
Страховые взносы	30,0%					55060
И Т О Г О:						238593
Материалы, К <sub>тзр</sub> =1,0	2,5%					2586
ИТОГО основных расходов:						242122

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

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

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1,5% от ФЗП. Амортизационные затраты включают расходы на использование следующего оборудования: машина (для

транспортировки людей и оборудования), моторная лодка (для отбора проб донных отложений), агрегат бензоэлектрический (для зарядки аккумуляторов аспиратора и газоанализатора), переносной аспиратор ПА-20М-3-1, газоанализатор ГАНК-4 (А), электрический уровнемер типа ТЭУ (для измерения уровня воды в скважинах).

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

## 8.8 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 5

Для проведения анализов отобранных проб планируется заключить договор со следующими специализированными аккредитованными аналитическими лабораториями: лаборатория в г. Нижневартовке (НижневартовкеНИПИнефть).

Таблица 34 – Расчёт затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1.	атомная абсорбция	24	800	19200
2.	атомная абсорбция «холодного пара»	101	600	60600
3.	атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	101	2 000	202000
4.	Газовая хроматография	76	750	57000
5.	высокоэффективная жидкостная хроматография	44	350	33000
6.	гамма-радиометрия	24	70	1680
7.	гамма-спектрометрия	24	70	1680
8.	гравиметрический	36	150	5400
9.	ИК-спектрометрия	75	500	37500
10.	Флуориметрический	75	100	7500
11.	органолептический	36	30	1080
12.	йодометрия	12	50	600
13.	потенциометрия	75	60	4500
14.	титриметрия	51	190	9690
15.	фотометрический	75	400	30000
16.	электрометрический	36	114	4104
17.	кондуктометрия	15	225	3375
18.	ионная хроматография	24	400	9600
Итого:				488509



## 8.9 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту, эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты служат базой для расчета общей сметной стоимости работ по проведению геоэкологического мониторинга. На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия. Основные расходы складываются из затрат на оплату труда (таблица 4) и затрат материалов на проведение геоэкологических работ (таблица 3) и рассчитываются:  $242122 + 2586 = 244708$  руб. Единичные расценки (материальные затраты на отбор одной пробы) рассчитываются следующим образом: затраты 1 чел.-см.\*количество чел.-см., потраченных на отбор проб какой-либо природной среды количества отобранных проб для этой среды (таблица 2). Затраты 1 чел.-см. определяются отношением затрат на все геоэкологические работы ко всему количеству чел.-см. и рассчитываются следующим образом:  $244708 / 124,9 = 1959,2$  руб/чел.-см. На организацию полевых работ планируется потратить 1,2 % от суммы основных расходов, на ликвидацию полевых работ отведено – 0,8%. Транспортировка грузов и персонала будет осуществляться к точкам наблюдений несколько дней в течение каждого месяца на протяжении всего полевого периода. Расходы на транспортировку грузов и персонала планируется отвести 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

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

Выбирается норматив по согласованию с заказчиком. В данном проекте взят норматив 15%.

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

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

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 35

Таблица 35 – Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ

		Ед. изм.	Кол-во	Ед.расценка	Стоимость ,руб.
<b>I. Основные расходы</b>					
<b>Группа А (собственно геоэкологические работы)</b>					
1.	Проектно-сметные работы	%	100		244708
2.	Полевые работы:	руб			244708
3.	Организация полевых работ	%	1,5		3698,12
4.	Ликвидация полевых работ	%	0,8		1972,32
5.	Камеральные работы	%	100		244708
				ИТОГО	739794,44
<b>Группа Б (сопутствующие работы)</b>					
1.	Транспортировка грузов и персонала	% от ПР	15		36706,2
				Итого основных расходов (ОР):	776500,6
<b>II Накладные расходы</b>		% от ОР	15		36706,2
				Итого основных и накладных расходов:	813206,8
<b>III Плановые накопления</b>		% от ОР+НР	15		121981
<b>IV Подрядные работы</b>					488509
<b>V Резерв</b>		% от ОР	3		23295,02
				<b>Всего по объекту:</b>	<b>1446991,8</b>
<b>НДС:</b>		%	18		260458,53
				<b>Всего по объекту на один год с учетом НДС:</b>	<b>1707450,33</b>

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории Тайлаковского нефтяного месторождения на 1 год составляет 1707450,33 руб. с учетом НДС.

## Заключение

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

В процессе работы были решены следующие задачи:

- составлено геоэкологическое задание на выполнение работ;
- изучен район расположения объекта работ, природно-климатические особенности территории;
- выявлены основные геоэкологические проблемы на территории объекта работ;
- изучен обзор и анализ ранее проведенных на объекте работ;
- обоснована методика проведения проектируемых работ;
- определены виды, условия проведения и объём проектируемых работ;
- обоснованы средства производственной безопасности при проведении работ, выполнен анализ опасных и вредных производственных факторов, описаны мероприятия по их устранению, а также безопасность в чрезвычайных ситуациях;
- рассчитаны технико-экономические показатели проектируемых работ.

По результатам расчета технико-экономических показателей общая стоимость реализации проекта мониторинга на территории Тайлаковского нефтяного месторождения на 1 год составляет 1707450,33 руб. с учетом НДС.

## Список литературы

1. Технологическая схема ОПР Тайлаковского месторождения. Нижневартовск: ОАО «НижневартовскНИПИнефть», 2001. 127с.
2. ОВОС Тайлаковского нефтяного месторождения. Проект. Том 1 инженерно-экологические изыскания. Нижневартовск: «НижневартовскНИПИнефть», 1999. 130с.
3. Рабочий проект. Подсчет запасов Тайлаковского нефтегазового месторождения Нижневартовск: ОАО «НижневартовскНИПИнефть», 2009. 70 с.
4. Проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах Тайлаковского нефтяного месторождения Нижневартовск: ОАО «НижневартовскНИПИнефть», 2009. 61 с.
5. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных вод и атмосферных осадков. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 11 с.
6. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. 32 с.
7. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 1984. 14 с.
8. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.
9. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы атмосфера правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
10. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
11. ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования (с Изменением N 1). – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 9 с.

12. РД 52.4.2-94 Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой.

13. Чижов Б.Е. Рекультивация нефтезагрязненных земель Ханты-Мансийского автономного округа (практические рекомендации). Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. 37с.

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

15. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.

16. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 4 с.

17. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. Москва: Изд-во стандартов, 1983. 17 с.

18. ГОСТ 17.1.3.12-86 Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше.

19. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных вод и атмосферных осадков. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 11 с.

20. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных вод и атмосферных осадков. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 11 с.

21. Шор Е.Л., Хуршудов А.Г. Оценка средних фоновых концентраций нефтепродуктов в почвах и поверхностных водах нефтяных месторождений Нижневартовского района // Исследования эколого-географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивости развития нефтегазовых регионов России. – Нижневартовск: НГПИ, ХМРО РАЕН, ИОА СО РАН, 2000. 147-148 с.

22. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве

23. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, Москва, 2011.

24. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие для вузов. Томск: Изд-во 2013. 336 с.

25. РД 52.18.595-96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды.

26. ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 18 с.

27. РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений.

28. ГН 2.1.5.690-98. ОДУ химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

29. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.2.М.; ВИЭМС, 1993. 245с.

30. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.

31. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.

32. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных вод и атмосферных осадков. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 11 с.

33. ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения. – Москва: Изд-во стандартов, 1977. – 8 с.

34. Чижов Б.Е. Рекультивация нефтезагрязненных земель Ханты-Мансийского автономного округа (практические рекомендации). Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. 37с.
35. Оборудования для ликвидации разливов нефти [Электронный ресурс] 2014 - Режим доступа: <http://larn18.ru/> / (дата обращения 16.05.2016)
36. Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. М.: Дело, 2006. 247-254 с.
37. Лукьянчиков Д.И. Значение донных отложений в загрязнении водных экосистем-К: Изд-во, 2009. 10-16 с.
38. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. – Введен 01.01.2001
39. СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
40. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
41. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 6 с.
42. ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
43. ГОСТ 12.1.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
44. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
45. ГН 2.1.5.689-98. ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
46. ССН-96 выпуск 1 часть 1-4 Работы геологического содержания.

47. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 6 с.



Приложение А  
(Обязательное)

Схема геоэкологического мониторинга на территории (Тюменской области)  
Тайлаковского нефтяного месторождения

Схема организации пунктов геоэкологического мониторинга территории  
Тайлаковского нефтяного месторождения (Тюменская область)

