

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

---

Институт природных ресурсов  
Специальность 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Кафедра геоэкологии и геохимии

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

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

УДК 504.064:55:502.4:622.276(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Нероз Дмитрий Ярославович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Иванов Андрей Юрьевич			

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Цибульникова М.Р.	Кандидат экономических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

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

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки  
Кафедра геоэкологии и геохимии

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

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

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Г31	Нероз Дмитрий Ярославович

Тема работы:

<b>Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Западно-Лугинецкого нефтяного месторождения (Томская область)</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	От 09.03.2017г., №1557/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	09.06.2017
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Литературные и фондовые материалы.</p>
---	---

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика района расположения объекта работ</li> <li>2. Геоэкологическая характеристика объекта работ</li> <li>3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований</li> <li>4. Методика и организация проектируемых работ</li> <li>5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ</li> <li>6. Меры по снижению выбросов в атмосферу от факельного хозяйства</li> <li>7. Социальная ответственность при геоэкологической характеристике и проекте исследований территории Западно-Лугинецкого месторождения</li> <li>8. Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность</li> </ol>
--	--

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	Цибульникова Маргарита Радиевна
Социальная ответственность	Кырмакова Ольга Сергеевна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	30.09.2016
--	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Учебная степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Иванов Андрей Юрьевич			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Нероз Дмитрий Ярославович		

**ЗАДАНИЕ ПО РАЗДЕЛУ «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ» ПРИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ И ПРОЕКТЕ МОНИТОРИНГА МАСШТАБА 1:50 000 ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНО-ЛУГИНЕЦКОЙ ПЛОЩАДИ**

Студенту:

Группа	ФИО
2Г31	Нероз Дмитрию Ярославовичу

<b>Институт</b>	Природных ресурсов	<b>Кафедра</b>	Геоэкологии и геохимии
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Экология и природопользование

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность» при геоэкологической характеристике и проекте исследований масштаба территории Западно-Лугинецкой площади</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Западно-Лугинецкой месторождение находится в Томской области в Парабельском районе Объект исследований – все природные среды.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Производственная безопасность</b> <b>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</b> - физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; - действие фактора на организм человека; - приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); - предлагаемые средства защиты; - (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <b>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</b> - механические опасности (источники, средства защиты); - термические опасности (источники, средства защиты); - электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты)	Описание всех опасных и вредных факторов, возникающих при полевых, лабораторных и камеральных работах. Вредные факторы: отклонение параметров микроклимата, повреждение при контакте с насекомыми, электромагнитное излучение, недостаточная освещенность рабочей зоны, повреждение химическими реактивами, порезы и ранения осколками стекла. Опасные факторы: механические травмы при пересечении местности и отборе проб, пожароопасность, поражение электрическим током. В разделе так же описываются меры по предотвращению и ликвидации последствий.
<b>2. Экологическая безопасность:</b> - защита селитебной зоны - анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);	При проведение полевых, камеральных и лабораторных работ опасность для окружающей среды отсутствует. Опасности для экологической среды нет

<p>-анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);  -анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);  -разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</p>	
<p><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.</p>	<p>Пожарная и взрывная безопасность. Рассмотрение причин возникновения и предотвращения возникновения пожароопасной ситуации.</p>
<p><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.</p>	<p>Рассматриваются требования СанПин и РД по организации условий труда.</p>

Дата выдачи раздела по линейному графику:	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С.			

Задание принял к исполнению студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Нероз Д.Я.		

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Г31	Нероз Дмитрию Ярославовичу

<b>Институт</b>	<b>Природных ресурсов</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГЭГХ</b>
<b>Уровень образования</b>	<b>Бакалавриат</b>	<b>Направление/специальность</b>	<b>05.03.06«Экология и природопользование»</b>

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы рабочих, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций, нормы расхода материалов, инструмента и др.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Планирование и формирование бюджета научных исследований	1.Технико-экономическое обоснование целесообразности внедрения новой техники или технологии выполнения работ; 2.Линейный график выполнения работ;
2. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет затрат на проведение научного исследования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1.

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

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
доцент	Цибульникова М.Р.	Кандидат географических наук		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2Г31	Нероз Дмитрий Ярославович		

## Содержание

Реферат

Геоэкологическое задание

Введение

1. Характеристика района расположения объекта работ

2. Геоэкологическая характеристика объекта работ

2.1. Общие сведения о месторождении

2.2. Характеристика объекта как источника загрязнения окружающей природной среды

2.3. Факторы техногенного воздействия объекта работ на окружающую природную среду

3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований

3.1. Геоэкологическая изученность объекта

3.2. Геофизическая и геохимическая изученность объекта

3.3. Состояние снегового покрова Западно-Лугинецкого месторождения.

3.4. Результаты мониторинга экзогенных геологических процессов

4. Методика и организация проектируемых работ

4.1. Обоснование необходимости проведения на объекте геоэкологического мониторинга Западно – Лугинецкой площади

4.2. Геоэкологические задачи проектируемых работ и методы их решения

5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ

5.1. Подготовительный период и проектирование необходимых работ

5.2. Полевые работы

5.3. Методы и виды исследований

5.3.1. Атмогеохимические исследования

5.3.2. Гидрогеохимические и гидрологические исследования

- 5.3.3 Литогеохимические исследования
- 5.3.4. Биогеохимические и биоиндикационные  
Исследования
- 5.3.5. Радиометрические и гамма - спектрометрические методы  
исследования
- 5.3.6. Дистанционные методы исследования
- 5.4 Отбор проб и пробоподготовка
  - 5.4.1 Отбор проб атмосферного воздуха и снегового покрова
  - 5.4.2 Отбор проб поверхностных и подземных вод
  - 5.4.3 Отбор проб донных отложений
  - 5.4.4 Отбор проб почвенного покрова
  - 5.4.5 Отбор проб растительности
  - 5.4.6 Радиоэкологические исследования
- 5.5 Методы лабораторных исследований и анализа проб
- 5.6 Камеральные работы
- 6 Меры по снижению выбросов в атмосферу от факельного  
хозяйства
- 7 Социальная ответственность при геоэкологической  
характеристике и проекте исследований территории Западно-Лугинецкого  
месторождения
  - 7.1 Производственная безопасность
  - 7.2 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению
  - 7.3 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению
  - 7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях и обеспечение  
жизнедеятельности в экстремальных физико-географических условиях
  - 7.5 Экологическая безопасность
  - 7.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения  
безопасности
- 8 Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность

8.1 Техничко – экономические обоснования продолжительности работ по объекту и объёмы проектируемых работ

8.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

8.3 Расчет затрат материалов

8.4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Заключение

Список литературы

Приложение

## Реферат

**Наименование объекта:** Западно-Лугинецкое нефтяное месторождение (Томская область).

**Местонахождение объекта:** Парабельский район Томской области.

. Основная задача данного проекта - выявление и контролирование отрицательного влияния антропогенных факторов на Западно-Лугинецкой площади и геоэкологический мониторинг для выбора оптимальных решений направленных на сохранение окружающей среды. А также изучение особенностей природных условий Западно-Лугинецкой площади. Выявление значимых параметров воздействия техногенных объектов, обработка ранее изученного материала, отражающего уровень техногенного воздействия на природные среды. Прогноз изменений и создание системы наблюдений на лицензионной территории.

Комитет природных  
ресурсов Томской области

Утверждаю  
Председатель Комитета

Отрасль: гидрогеологические, инженерно-геологические и  
геоэкологические работы

**Наименование объекта:** Западно-Лугинецкое нефтяное  
месторождение (Томская область).

**Местонахождение объекта:** Парабельский район Томской области

### **Геоэкологическое задание**

На проведение геоэкологического мониторинга территории Западно-Лугинецкого нефтяного месторождения (Томская область).

Основание выдачи геоэкологического задания: программа геологоразведочных работ на территории Западно - Лугинецкой площади.

1. Целевое назначение работ: оценка воздействия на геологическую среду производственной деятельности объекта; оценка состояния в пределах Западно-Лугинецкой площади.

Работы проводятся в зоне влияния Западно-Лугинецкой площади, на геологическую среду.

### **Основные оценочные параметры:**

*Почвенный покров:* Fe, Mn, Cr, Ni, Hg, Pb, Zn, C, нефтепродукты, нитриты, нитраты, кислотность, зольность, органическое вещество, гидрокарбонаты, рН, бенз(а)пирен, Th<sup>232</sup>, U(Ra), K<sup>40</sup>, измерения МЭД.

*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:* рН, Eh, нефтепродукты,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ , Cl<sup>-</sup>,  $SO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{2-}$ , K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ , HCO<sub>3</sub>. *Твердый осадок снега:* взвешанные частица, Cd, Hg, Pb, Zn, F, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, Mn, V, W, Fe.

*Поверхностные воды:* расход воды, скорость течения, жесткость, цветность, органолептические показатели: температура, прозрачность, запах, сухой остаток, мутность; рН, Eh, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, ХПК, БПК<sub>5</sub>,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ , фосфаты, общее железо, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, в осадке: As, Hg, Pb, Zn, Ni, Cr, Cu, Mn, Mg, Cd, Al, Sr, Br.

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

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

*Подземные воды:* рН, Eh, температура, прозрачность, запах, мутность, цветность, общее железо, общая жесткость, общая минерализация (сухой остаток), макро- и микрокомпонентный состав (марганец, ванадий, никель, железо, хром, хлориды, калий, цинк, свинец.), радон, альфа и бета активность нефтепродукты, фенолы, хлориды, аммоний, СПАВ, сухой остаток, дебит, абсолютные отметки статистических уровней до начала эксплуатации, положение пьезометрической (напорные условия) или гипсометрической (безнапорные условия) поверхности подземных вод.

Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения. В процессе выполнения работы необходимо решить следующие задачи:

1. оценка состояния геологической среды на территории месторождения;
2. определение фоновых показателей; оценка воздействия на геологическую среду в пределах Западно-Лугинецкой территории месторождения

3. оценка состояния компонентов природной среды на территории месторождения
4. прогноз изменения геологических условий на территории месторождения;
5. рекомендации по предотвращению возникновения и минимизации воздействия неблагоприятных геоэкологических процессов и явлений в период эксплуатации месторождения.

**Основные методы исследования:**

1. *Почвенный покров*: литогеохимический, геофизический (гамма-спектрометрия, гамма-радиометрия).
2. *Атмосферный воздух и снеговой покров*: атмогеохимический.
3. *Поверхностные воды*: гидрогеохимический и гидрологический методы.
4. *Донные отложения*: гидролитогеохимический метод.
5. *Растительность*: биоиндикационный и биохимический методы.

**Поставленные задачи решить комплексом геоэкологических работ, включающие в себя:**

1. подготовительный период по сбору, анализу и обработки, имеющихся материалов, рекогносцировочное обследование зоны влияния;
2. работа по изучению геоэкологических условий зоны влияния и фоновых участков, включающие литохимическое, гидрохимическое и биохимическое картирование почв грунтов, снежного покрова, техногенных отложений и растительности;
3. геоэкологическое обследование объектов месторождения;
4. лабораторные исследования отобранных проб с помощью методов регламентированных «требований к геолого-экологическим исследованиям и картографированию» и инструкции по изучению

инженерно-геологических условий месторождения твердых полезных ископаемых при их разведке.

5. Камеральные работы по обработке имеющихся и полученных материалов и составление отчетов.

Ожидаемые результаты и сроки выполнения работы, формы отчетной документации.

В результате выполнения работы должна быть оценена экологическая ситуация и создана система мониторинга в зоне влияния месторождения, оценено его воздействие на геологическую среду, дан прогноз на изменение состояния геологической среды и рекомендации по недропользованию.

Первый заместитель

председателя комитета

И. В. Лазарь

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования

природных ресурсов

М. И. Самородов

Начальник отдела мониторинга

геоэкологической среды и водных объектов

В. А. Бирюков

## **Введение**

В процессе хозяйственной деятельности человек воздействует на природу, улучшая или разрушая ее. Масштабы производственной деятельности человека, настолько велики, что не учитывать этого нельзя.

В настоящее время проблема техногенного воздействия на природную среду при разработке нефтяных месторождений является достаточно острой для регионов, имеющих большой потенциал углеводородного сырья. Работа современных промышленных предприятий должна быть организована таким образом, чтобы свести к минимуму отрицательные результаты природообразовательской деятельности.

В связи с вышесказанным целью работы является комплексное изучение геоэкологического состояния окружающей среды, для достижения которой были поставлены следующие задачи: изучение особенностей природных условий Западно-Лугинецкой площади; выявление значимых параметров воздействия техногенных объектов, обработка ранее изученного материала, отражающего уровень техногенного воздействия на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвенный и снеговой покровы, растительность и животный мир; изучение программы мониторинговых исследований на данной территории, а также прогноз изменений и создание системы наблюдений на лицензионной территории. Специальная глава посвящена вопросам негативного воздействия от факельного хозяйства. Правильность их постановки и приемлемость для данной территории - залог успеха всех последующих работ, что в конечном итоге должно привести к сохранению природы для будущих поколений.

В данной выпускной работе показаны исследования материала, собранного в процессе прохождения преддипломной практики, которые и послужили основой для написания работы по Западно- Лугинецкой площади.

Данная Западно-Лугинецкая площадь входит в состав ООО «Газпромнефть-Восток». Это предприятие осуществляет работы по добыче и транспортировке углеводородного сырья.

## 1. Характеристика района расположения объекта работ

### *Административно-географическая характеристика района.*

Парабельский район как административная территориальная единица Томской области образован 20 ноября 1935 года Постановлением Запсибкрайисполкома. Утвержден ВЦИК 20 января 1936 года. В современных границах район сложился в 1962 г. после ликвидации Пудинского района. Площадь района составляет 3 584 569 га, (64,6% - леса, 30,2 % - болота, 1,6 % - сельхозугодья, 1,4 % - кормовые угодья), население - более 13,5 тыс. чел., из них около 6100 чел. - в с. Парабель. Район слабо заселен, плотность населения (число жителей на 1 км<sup>2</sup> площади) составляет 0,4.

В составе муниципального образования "Парабельский район" 5 поселений: Заводское, Новосельцевское, Старицинское, Парабельское, Нарымское. Районный центр — с. Парабель, находится в 392 км от областного центра.

В настоящее время на территории района разведаны 33 нефтегазовых месторождения. Самое крупное из них Лугинецкое. Добычу нефти и газа на нём осуществляет ООО «Газпромнефть-Восток». В 2002г. введена в эксплуатацию Лугинецкая газокompрессорная станция, перерабатывающая попутный газ, а от неё проложен газопровод до Парабели протяженностью 169 км.

Парабельский район расположен в центральной части Томской области и простирается с юго-запада на северо-восток, занимая территорию 35,8 тыс. км<sup>2</sup> или 11,3 % от территории области. На севере и западе район граничит с Каргасокским районом, на востоке - с Колпашевским, Верхнекетским, на юге - с Бакчарским районом и Новосибирской областью

Для Парабельского района характерен равнинный рельеф. Абсолютные высоты здесь не превышают 200 м. В его пределах выделяются следующие части крупных рельефных единиц: Обь-Тымской низменности, Васюганской и Кетско-Тымской наклонных равнин [45].

### *Природно - климатическая характеристика района*

В геоморфологическом отношении район приурочен к водораздельной равнине междуречья рр. Чижалка и Нюролька. Это древняя междуречная равнина нижнечетвертичного возраста. Поверхность равнины характеризуется абсолютными отметками 100-120 м. Рельеф поверхности плоский с незначительным уклоном в восточном направлении.

Равнина сложена нижнечетвертичными аллювиально-озерными преимущественно глинистыми осадками кельватской свиты.

### *Климат*

Климат района континентально-циклонический с теплым коротким летом и суровой продолжительной зимой, характеризуется избыточным увлажнением, недостаточной теплообеспеченностью и слабой испаряемостью, способствующей заболачиванию. Для района характерны поздние весенние и ранние осенние заморозки, короткий безморозный период, резкие колебания температуры в течение года, месяца, суток. По данным Томского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, средняя температура наиболее холодного месяца (январь) составляет  $-25,7^{\circ}\text{C}$ , самого теплого (июль) -  $+23,9^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный максимум температуры ( $+35^{\circ}\text{C}$ ) приходится на июль. Абсолютный минимум ( $-54^{\circ}\text{C}$ ) приходится на январь. Годовая сумма осадков равна 467 мм, месячный суточный максимум осадков приходится на июль. Среднее число дней с осадками в год составляет 182. Устойчивый снежный покров ложится в конце ноября, разрушается - весной после 15 апреля. Средняя высота снежного покрова на открытых участках составляет в среднем 0,558 м, максимальная - 0,8 м, минимальная - 0,4 м, на защищенных участках - на 0,3-0,4 м выше. Нормативная глубина сезонного промерзания глин, суглинков - 2,4 м, торфа - 0,8 м.

В течение года преобладают ветры южных румбов; летом - северо-западного и северного направлений, зимой - юго-западного и южного направлений.

Средняя годовая скорость ветра составляет 2,6 м/с. В течение года в рассматриваемом районе отмечается в среднем до 17 дней с туманами и до 53 дней с метелью.

Атмосферный воздух рассматриваемой территории практически не загрязнен, поскольку на этой территории отсутствуют промышленные объекты [1].

### ***Ландшафтный и растительный покров***

Район работ относится к южной подзоне таежной зоны Западно-Сибирской равнины. В районе размещения объекта строительства доминирующим ландшафтом являются разнотравные и мшистые смешанные темнохвойно-лиственные и лиственные леса.

Леса здесь характеризуются широким разнообразием по составу лесообразующих пород, возрасту и строению. Высокий динамизм лесов определяется преимущественно пирогенным фактором. На большей части территории леса сформированы смешанными насаждениями из сосны и мелколиственных (береза, осина) пород. Высота древесных насаждений зрелого возраста составляет 20-24 м, средний диаметр стволов деревьев 30 см. Под пологом насаждений регулярно присутствует подрост темнохвойных и лиственных пород. В подлеске встречается шиповник, рябина и др. Напочвенный покров в лесах образован типичными таежными представителями Западно-Сибирского региона. В травяно-кустарничковом ярусе отмечены линнея северная, хвощ лесной, черника и брусника, багульник болотный, хамедафне, Кассандра, осока пузырчатая, и др. Моховой ярус формируют зеленые (Плеуроциум Шребери, политрихум обыкновенный и др.).

Лекарственные, дикорастущие пищевые и охраняемые виды растений на площади отвода отсутствуют.

### ***Почвенный покров***

Основной фон почвенного покрова района размещения рассматриваемого объекта составляют дерново-подзолистые, болотно-

подзолистые и болотные почвы. Подзолистые и дерново-подзолистые почвы приурочены к положительным элементам поверхности под смешанными лиственненно-сосновыми и лиственными, разнотравными и мшистыми лесами. По мере перехода от склоновых поверхностей к болотам дренированность территории резко ослабевает и в местах их сопряжения развиваются торфянисто- подзолистые глеевые и подзолисто-глеевые почвы под смешанными зеленомошными заболоченными лесами. В целом же почвы рассматриваемого района отличаются кислой реакцией среды, малыми запасами органического вещества и питательных элементов, низким естественным плодородием. Для целей производства сельскохозяйственной продукции эти почвы не пригодны, их основное назначение – лесохозяйственное [1].

### *Характеристика животного мира*

Рассматриваемый район находится в подзоне южной тайги Западной Сибири. Характеристика населения наземных позвоночных животных и анализ их основных показателей (видовое разнообразие, участие разных классов животных) приведены преимущественно по фондовым материалам лаборатории зоологии наземных позвоночных НИИ Биологии и Биофизики при Томском госуниверситете.

В таежных ландшафтах южной тайги во все периоды года встречается до 180 видов животных. По составу фауны более 50% видов относятся к сибирскому типу, что характерно для равнинной тайги Западной Сибири.

По числу видов основу населения позвоночных животных во всех типах угодий составляют птицы (30-55 видов), в 2 раза ниже разнообразие млекопитающих, а амфибии и рептилии представлены 1-3 видами. По численности особей на болотах и в заболоченных лесах преобладают земноводные, в темнохвойных и сосновых лесах - мелкие млекопитающие.

На рассматриваемой территории представлены и охотничьи виды зверей и птиц, имеющих промысловое значение - заяц, белка, соболь, медведь, лось, глухарь, тетерев и др.

Охраняемые территории (заказники и др.) и виды животных здесь отсутствуют.

### *Гидрологические условия*

Гидрогеологические условия района строительства скважины характеризуются наличием поверхностных и грунтовых вод. Грунтовые воды приурочены к глубинам от 5-6 м до 10 м с текучепластичными глинами. Они гидравлически взаимосвязаны с поверхностными водами и имеют единую уровневую поверхность. Технологическая площадка размещается в 1 км от истока одного из притоков р. Колга. Ширина водотока до 1,5 м и глубина до 2 м. Ледостав на реке устанавливается в конце октября, начале ноября. Таяние льда приходится на конец апреля. Высота паводка до 1 м.

Согласно Постановлению Правительства № 1404 от 23.11.1996 г. «Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных полос» радиус водоохраной зоны истока притока р. Колга составляет 50 м.

Эта река не имеет рыбохозяйственного значения и промышленный лов рыбы в ней не ведется. В районе отсутствуют и озера рыбохозяйственного назначения.

## 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ

### 2.1 Общие сведения о месторождении

Западно-Лугинецкая площадь введена в глубокое бурение в 1986 году скважиной 180, заложенной в наиболее приподнятой сводовой части поднятия. В период 1986-1989гг. пробурено 4 скважины. Бурение скважин осуществлялось согласно «Программы геолого-разведочных работ ПГО «Томскнефтегазгеология» на 1985, 1986 годы».

Западно-Лугинецкая площадь введена в глубокое бурение в 1986 году скважиной 180, заложенной в наиболее приподнятой сводовой части поднятия. В период 1986-1989гг. пробурено 4 скважины (180, 181, 182, 183,): 3 поисковых и 1 разведочная.

В административном отношении район производства работ по выполнению экологического мониторинга расположен в Парабельском районе Томской области.

Западно-Лугинецкое месторождение и расположено в северо-западной части Парабельского района, на землях Кедрового лесничества Осиповского участкового лесничества.

Ближайший населенный пункт к югу по зимней дороге - пос. Пудино. Расстояние до г. Томска- 420 км, до г. Кедровый – 90 км. В г. Кедровый имеется аэропорт с бетонной взлетно-посадочной полосой, узел связи.

На территории **Западно-Лугинецкого месторождения** существуют следующие объекты:

1. скважины № 181, 182, 183, 580;
2. кустовые площадки № 184, № 186; № 9; № 6;
3. факельное хозяйство, ДНС
4. УПН (ЦПС)

Производственно-вспомогательная зона

1. база промысла (БПО);
2. жилгородок;
4. пункт налива нефти (ПНН);

5. внутрипромысловые трубопроводы, автодороги месторождения;
6. напорный нефтепровод ДНС Западно-Лугинецкого месторождения - Лугинецкое месторождение. [ Приложение 1].

На месторождении принята герметизированная однетрубная система сбора продукции скважин с кустов месторождения на УПН и ДНС Западно-Лугинецкого месторождения. Где происходит дегазация и обезвоживание продукции скважин, а товарная нефть подается на пункт сдачи нефти Лугинецкого месторождения.

## **2.2 Характеристика объекта как источника загрязнения окружающей природной среды**

**Оценка воздействия бурения и освоения скважины проведена на основании существующих нормативно-правовых документов.**

При оценке воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду мы ориентировались на то, что бурение скважины проводится с целью разведки промышленных залежей углеводородного сырья. Подготовительные работы проводятся подрядчиком на договорной основе, на основании разрешительных документов (отвод лесосеки, лесобилет и др.), которые оформлены на имя заказчика.

### **Использование земельных ресурсов и воздействие на почвенный покров**

Для строительства скважины предусмотрен отвод земельного участка площадью 12,78 га (из них: под технологическую площадку - 5,21 га и 7,57 га под трассу перетаскивания) на землях лесного фонда на основании Постановления Правительства Р.Ф. от 19.09.1997 г. № 1200 «О порядке перевода лесных земель в нелесные земли» испрашиваемый участок подлежит переводу в категорию нелесных земель, не связанных с ведением лесного хозяйства.

Расчет площади под технологическую площадку проведен в соответствии со схемой размещения технологического оборудования буровой установки.

Для площади отвода установлены твердые границы, что обязывает не допускать использование земель за их пределами.

В соответствии со ст. 66 Лесного кодекса рекультивация нарушенных земель будет рассматриваться на стадии перевода лесных земель в категорию нелесных на основании самостоятельного проекта.

Основной фон почвенного покрова отвода составляют дерново-подзолистые и дерново-подзолистые глеевые почвы. Мощность плодородного слоя составляет менее 10 см, поэтому в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85 [29] он не подлежит снятию для использования в целях рекультивации.

В результате хозяйственной деятельности нарушение почвенного покрова происходит, только, на рабочей площадке (5,21 га) (при планировке поверхности, копке шламового амбара, отсыпке грунтовой обваловки и др.) и обустройстве трассы перетаскивания. Нарушение почвенного покрова происходит, преимущественно, на глубину до 20-30 см, при копке амбара на глубину до 2,5 м. На вертолетной же площадке нарушение почвенного покрова исключено, поскольку строительство здесь технологических объектов (за исключением площади размером 20\*20 м из стволов деревьев) проектом не предусмотрено. В целях минимизации отрицательного воздействия на природную среду снос древесных насаждений на площадке предусматривается в зимнее время года.

На всем протяжении трасса проходит по существующим просекам геофизическим профилям. Обустройство трассы заключается в планировке профилей и подсыпке в понижениях рельефа грунта и отходов от лесорубочных работ.

### **Воздействие на растительный покров, древесные ресурсы и животный мир.**

Отрицательное воздействие на растительность и древесные ресурсы проявится на всей площади отвода 12,78 га земель, покрытых лесом,

расположенных в кварталах №114,116,157,158 Кедровского лесхоза Осиповского лесничества. На покрытой лесом площади отвода предусматривается рубка 2297 м<sup>3</sup> сырорастущей (деловой) древесины. Древесина будет использована при обустройстве технологической площадки (для изготовления пешеходных переходов, настила под оборудование и др.).

За пределами указанной площади уничтожение или повреждение растительности исключено. В целях предупреждения лесных пожаров предусмотрено соблюдение мер пожарной безопасности в лесах.

Недревесные ресурсы (ягодники, грибы) на площади в промышленных объемах отсутствуют, и заготовка их не ведется. Редкие и краснокнижные виды растений на этой территории отсутствуют. Побочное пользование и другие виды лесопользования на участке не ведутся.

Совокупность факторов отрицательного воздействия на фауну при строительстве скважины заключается во временном отторжении охотничьих угодий и механической трансформации мест обитания диких животных в результате строительства. Хозяйственная деятельность (присутствие людей и работающей техники) нарушает спокойствие диких животных на угодьях, при исключении же браконьерства, это будет ограничено сравнительно небольшой зоной вокруг объекта строительства, в целом же степень влияния объекта на животных на всех этапах строительства оценивается как невысокая. Редкие и краснокнижные виды животных отсутствуют.

Принятые проектом технические решения в соответствии нормативными документами, обеспечивают охрану животного мира

### **Воздействие на недра и охрана недр при бурении.**

В процессе бурения скважины потенциальными источниками загрязнения недр и подземных вод являются: буровые растворы, буровые сточные воды и продукты испытания скважины.

В целях исключения загрязнения водоносных горизонтов при бурении используются буровые растворы с высокой кольматирующей способностью, в которых отсутствуют нефть, фенолы, хроматы и др. опасные вещества.

Конструкция скважины обеспечивает надежную герметизацию водоносных и газоносных горизонтов, предотвращающую межпластовые перетоки и загрязнение подземных вод в процессе бурения.

Герметичность обсадных колонн и зацементированного заколонного пространства проверяется опрессовкой.

Ограничение скорости спускоподъемных операций бурового инструмента и спуска обсадных колонн направлено на предупреждение гидроразрыва пород, поглощения бурового раствора и возможных нефтегазоводопроявлений.

Использование бурового раствора, формирующего на стенке скважины корку, обеспечивает низкую водоотдачу раствора и малую глубину проникновения фильтрата раствора в пласт и, следовательно, предупреждает загрязнение продуктивного пласта и обвалы стенок скважины.

Выбор показателя плотности раствора обеспечивает безаварийные условия бурения и качественное вскрытие продуктивных горизонтов.

Для предупреждения возможного фонтанирования скважины и исключения загрязнения окружающей природной среды на устье скважины устанавливается ПВО - противовыбросовое оборудование.

Мероприятия по охране недр и подземных вод, предусмотренные проектом на строительство скважины, являются составной частью технологических процессов, направленных на обеспечение безаварийности производства и рационального использования природных ресурсов.

**Влияние строительства скважины на подземные воды и недра,  
оценивается как локальные и краткосрочные.**

Контроль за охраной недр и окружающей природной среды при бурении и испытании скважины осуществляет служба охраны окружающей среды предприятия, выполняющего буровые работы.

## **Воздействие на атмосферный воздух.**

Оценка воздействия на атмосферный воздух проведена с учетом максимально возможного загрязнения атмосферного воздуха за время реализации проекта. В процессе проведения подготовительных работ, бурения и испытания скважины источниками выбросов загрязняющих веществ является следующее оборудование и производственные процессы: котельная; дизельная электростанция, буровая установка «Уралмаш ЗД-76», передвижная паровая установка (ПГТУ), сепаратор нефти, склад нефти, горизонтальная факельная установка, приготовление тампонажного раствора, сварочные работы; а также техника и механизмы как подвижной источник выбросов.

В зависимости от объема и вида загрязняющих веществ (из них 1 класса опасности - бенз(а)пирен; - марганец и его соединения, формальдегид и фтористые газообразные вещества), выбрасываемых в атмосферу, скважина относится к 4 категории опасности.

### **Перечень источников выделения вредных веществ в атмосферу**

В качестве источника теплоснабжения предусмотрена теплофикационная котельная установка ПКН-2С, на два котла, мощность каждого 0.64 Гкал/час. Расход нефти составляет 67,2 т/год. Для удаления дымовых газов устанавливается дымовая труба диаметром 0.25 м и высотой 19 м. При сжигании топлива в атмосферу выделяются окись углерода, двуокись и окись азота, мазутная зола, сернистый ангидрид, сажа и бенз(а)пирен.

При сжигании 3,3 т дизельного топлива ППУ в атмосферу выделяются окись углерода, двуокись и окись азота, сернистый ангидрид, сажа и бенз(а)пирен.

В емкостях предусматривается хранение нефти для котельной (резервуар  $V = 50 \text{ м}^3$ ). В атмосферу неорганизованно выделяются предельные углеводороды (C1-C5), (C6-C10), ксилолы, бензол, толуол.

В период испытания функционирует горизонтальная факельная установка в течение 72 часов. В атмосферу выделяются окись углерода, двуокись азота, метан, сажа и бенз(а)пирен.

В период испытания функционирует сепаратор нефти в течение 72 часов. В атмосферу неорганизованно выделяются предельные углеводороды (C1-C5).

В качестве источника энергоснабжения в период СМР предусмотрена дизельная электростанция ТМЗ-ДЭ-104СЗ. Расход дизельного топлива составляет 120,87 т/год. Высота ИЗА Юм, диаметр 0,15 м. В атмосферу выбрасываются сернистый ангидрид, формальдегид, сажа, окись углерода, двуокись азота, керосин, бенз(а)пирен.

Бурение скважины проводится буровой установкой «Уралмаш ЗД-76» с дизельным приводом из 5 агрегатов В2-450 мощностью каждого агрегата 331 кВт. Расход дизельного топлива составляет 90,68 т/год. Высота ИЗА 10 м, диаметр 0,15 м. В атмосферу выбрасываются сернистый ангидрид, формальдегид, сажа, окись углерода, двуокись азота, керосин, бенз(а)пирен.

Для приготовления тампонажных растворов предусматривается пересыпка цемента в количестве 200 т в течение 40 часов. В атмосферу выделяется пыль неорганическая.

Сварочные работы ведутся передвижным сварочным агрегатом, расход электродов УОНИ 13/55 составляет 272 кг. В атмосферу выделяются оксид железа, двуокись азота, пыль неорганическая, окись углерода, фтористый водород, марганец и его соединения.

В результате работы автотранспортной техники, в атмосферу выделяются углеводороды предельные C2-C4 окись углерода, двуокись азота, сернистый ангидрид, бенз(а)пирен и сажа.

#### **Воздействие на поверхностные и подземные воды.**

Воздействие хозяйственной деятельности при строительстве скважины на поверхностные воды, находящиеся на территории, прилегающей к технологической площадке, исключено, поскольку по

периметру площадки предусмотрена грунтовая обваловка. Воздействие на подземные воды заключается, в основном, в добыче ее для производственных нужд из водозаборной скважины, расположенной на площадке строительства.

С целью предупреждения загрязнения подземных вод, вокруг водозаборной скважины - колодца организуется зона санитарной охраны (ЗСО). В пределах ЗСО 1 пояса (30 м) территория планируется с уклоном от устья скважины. В границе 1 пояса запрещено размещение склада химреагентов, шламового амбара, что соблюдено проектом.

Для предупреждения загрязнения подземных вод и сохранения качества воды, конструкцией скважины-колодца предусматривается цементирование кондуктора и эксплуатационной колонны, бетонирование приустьевой части скважины.

### **Водопотребление**

Водопотребление для технических нужд и хозяйственно-бытовые цели на период строительства предусмотрено из артезианской скважины. Вода для питьевых нужд доставляется из центрального водопровода Лугинецкого месторождения.

Данные по вод о потреблению на технологические, хозяйственнобытовые и питьевые нужды приведены в таблице ниже, согласно технологическим и нормативным документам (табл.1)

Таблица 1 - Баланс водопотребления и водоотведения для скважины [13]

Виды потребностей	Водопотребление	Водоотведение, м <sup>3</sup>	
		Безвозвратные потери	Утилизация (в амбары и пожарный водоем )
Бурение	421,200	20	401,200
Крепление	86,100	66,100	20,000
Испытание	138,100	-	138,100
Вспомогательные и подсобные	825,000	812	13,000
Хозпитьевые нужды	74,50	74,500	-
<b>ИТОГО:</b>	<b>1 544,90</b>	<b>972,600</b>	<b>572,300</b>

Суммарный объем использованной воды за весь период работ составит 1544,9 м<sup>3</sup>, в том числе: технической -1457,4 м<sup>3</sup>, хозяйственно-питьевой - 74,5 м<sup>3</sup> (в том числе 12,5 м<sup>3</sup> питьевого качества).

**Водоотведение.** На безвозвратные потери приходится 972,6 куб.м.

В процессе бурения скважины и эксплуатации других технических объектов (котельной и др.) будет образовано 572,3 куб.м, промышленных стоков, которые предусмотрено собирать в амбар для сбора сточных вод, с последующим вывозом в систему ГПД Лугинецкого месторождения.

Производственные стоки в основном образует жидкая фаза отходов бурения. Они образуются в результате осветления буровых растворов в амбарах методами коагуляции и флокуляции. В амбарах отходы бурения разделяются на жидкую и твердую фазы. Жидкая фаза затем очищается от загрязнителей, пока содержание загрязняющих компонентов не будет соответствовать требованиям, предъявленным к водам оборотного водоснабжения. В качестве флокулянта и коагулянта используются малотоксичные полиакриламид и сульфат алюминия, сульфат железа. Ориентировочный расход при бурении одной скважины составляет: коагулянта - 0.6 кг/м обрабатываемой жидкости, флокулянта - 0.06 кг/м<sup>3</sup>. Рекомендованное время отстоя - 1 сутки.

#### **Природоохранные мероприятия по защите подземных и поверхностных вод.**

В целях предупреждения загрязнения водоносных горизонтов при бурении проектом предусмотрено использовать буровые растворы с высокой кольматирующей способностью, которые не содержат нефти, фенолов и хромагов. Конструкция скважины обеспечивает надежную герметизацию водоносных и нефтеносных горизонтов, которая предотвращает межпластовые перетоки и исключает возможность загрязнения подземных вод. Завоз химреагентов на место осуществляется автотранспортом, преимущественно, в многослойных бумажных и полимерных мешках. Хранение осуществляется в специально оборудованном складе.

## **Контроль за состоянием и охраной окружающей природной средой**

Организация и ведение производственного экологического контроля при бурении и освоении скважины осуществляется отделом охраны окружающей среды предприятия, выполняющего буровые работы.

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

Все компоненты окружающей среды в районах нефтедобычи испытывают интенсивную техногенную нагрузку, при этом уровень негативного воздействия определяется масштабами и продолжительностью эксплуатации.

Основными источниками загрязнения природных сред на территории Западно-Лугинецкой площади являются: котельная; дизельная электростанция; буровая установка «Уралмаш ЗД-76»; передвижная паровая установка (ППУ); сепаратор нефти; склад нефти; горизонтальная факельная установка; приготовление тампонажного раствора; сварочные работы; кустовые площадки; нефтепроводы; полигон ТБО; центральный пункт сбора (ЦПС); газовая компрессорная станция (ГКС); блочно-кустовая насосная станция (БКНС); дожимная насосная станция (ДНС); установка подготовки нефти (УПН); шламонакопитель нефтешламов (ШНШ), а также техника и механизмы как подвижной источник выбросов. Основными источниками воздействия на окружающую природную среду в период строительства объектов обустройства являются дороги и площадки для расположения объектов, эксплуатационное бурение, рытье траншей для трубопроводов, крутые откосы, песчаные карьеры. Они приводят в целом к нарушению поверхностного слоя почвы (при планировке поверхности, копке шламового амбара, отсыпке грунтовой обваловки и др.), загрязнению почвы, заливанию поверхностных вод, потере лесной растительности и обустройстве трассы

перетаскивания. При этом воздействие на окружающую среду будет кратковременным.

При проведении подготовительных работ к бурению скважин проводится вырубка леса, строятся кустовые основания, временные дороги, площадки.

Бурение скважин является наиболее экологически опасным видом работ и может сопровождаться: физическим нарушением почвенно-растительного покрова, грунтов зоны аэрации, природных ландшафтов на буровых площадках; химическим загрязнением почв, грунтов, горизонтов подземных вод и поверхностных водоемов, атмосферного воздуха химическими реагентами и веществами, используемыми при бурении скважин и их освоении; образованием большого количества бурового шлама; нарушение температурного режима экзогенных геологических процессов;

Основные пути проникновения загрязнителей в объекты окружающей среды следующие: нарушение герметичности обсадных колонн и цементного камня в заколонном пространстве; некачественное цементирование и недоподъем тампонажного раствора за обсадными колоннами; попадание жидких отходов бурения в водоносные горизонты из-за плохого качества крепления кондуктора; поглощение бурового раствора в процессе промывки скважин и фильтрация его водной фазы в проницаемые отложения; просачивание отходов бурения через некачественную гидроизоляцию дна; стенок траншей-накопителей буровых отходов; фильтрация загрязнителей с поверхности земли через почвогрунты и через устье скважины.

Таким образом, основными загрязнителями окружающей среды при бурении скважин являются: буровые и тампонажные растворы; сточные буровые воды и шлам; продукты испытания скважин; продукты сгорания топлива при работе двигателей внутреннего сгорания и в котельных; горюче-смазочные материалы; хозяйственно-бытовые сточные воды и твердые бытовые отходы.

Основными источниками воздействия на земли и почву, лес и флору являются: буровые и строительно-монтажные работы; передвижной транспорт; отходы производства и бытовые отходы; аварийные разливы нефти; пожары.

Основное воздействие на окружающую среду при эксплуатации объектов по добыче и подготовке нефти в нормальном режиме работы происходит в результате: выделения вредных веществ от технологического оборудования; образование нефтешламов и других отходов; сброса сточных вод, образующихся при подготовке нефти, и бытовых стоков; выбросов в атмосферу и шума от эксплуатируемого автотранспорта; забора свежей воды для производственных нужд.

При эксплуатации нефтепромысловых сооружений воздействие на окружающую среду является непрерывным, длительным.

Воздействие при аварийных ситуациях, основными причинами которых являются: низкая производственная дисциплина, слабые знания персоналом требований безопасности при ведении технологических процессов и работ повышенной опасности; слабая профессиональная подготовка производственного персонала; неудовлетворительное состояние технологического оборудования; отсутствие или эксплуатация неисправных систем контроля, управления и противоаварийной защиты.

Основными источниками аварийных ситуаций на нефтяных месторождениях являются: нефтепроявления при бурении скважин; порывы обсадных колонн скважин; аварийные порывы нефтепроводов; утечки жидкостей и газов при авариях на технологическом оборудовании; пожары; технические ошибки обслуживающего персонала, нарушение правил техники безопасности.

Возникновение трещин, разрывов и утечек, а также образование отходов на насосных и перекачивающих станциях, способны вызвать загрязнение почв, поверхностных и подземных вод. Масштабы ущерба зависят от типа и размера утечки, типа и количества образующихся отходов,

а также от того насколько пострадали природные ресурсы. Если произойдет разрыв нефтепровода, пересекающего реки и другие водные объекты либо водноболотного угодья, окружающей среде будет причинен огромный ущерб. Классификация техногенных воздействий на геологические среды приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Классификация техногенных воздействий на геологическую среду[12]

Тип воздействия	Вид воздействия	Компонент геологической среды	Потенциальные источники воздействия
Физическое воздействие			
Механическое воздействие			
Уплотнение	Статическое гравитационное	ПГИ	Здания, сооружения
	Укатывание	ПГИД	Автотранспорт
Внутреннее разрушение	Бурение	ГИ	Буровые скважины
Планировка рельефа	Строительная и дорожная планировка	ПГИРД	Строительство
«Эрозия» рельефа	Подрезка склонов	ГРД	Дорожное строительство
Гидродинамическое воздействие			
Снижение напора	Откачки	В	Водозаборы
Электромагнитное воздействие			
Стихийное	Наводка электрических полей	ПГИ	Электросети
Термическое воздействие			
Нагревание	Кондуктивное, конвективное	пгив ПГИВРД	Факельное хозяйство
Физико-химическое воздействие			
Гидратное	Капиллярная конденсация	ПГИВ	Асфальтовые покрытия
Химическое воздействие			
Загрязнение	Тяжелыми металлами	ПГИВ	Транспорт
	Углеродное, щелочное	ПГИВ	Нефтехранилища, предприятия, стоки

\* - Компоненты геологической среды, на которые потенциально может передаваться данный вид техногенного воздействия: П - почвы; Г - горные породы; И - искусственные грунты; В - подземные воды; Р - рельеф; Д - геодинамические процессы.

### 3 Обзор и анализ ранее проведенных на объекте исследований

#### 3.1 Геоэкологическая изученность объекта

Площадь Западно-Лугинецкого месторождения составляет 48,6 км<sup>2</sup>. Значительное увеличение добычи нефти требует своевременной и эффективной подготовки открытых месторождений к промышленной разработке, что имеет большое значение для обеспечения прироста запасов углеводородов и развития минерально-сырьевой базы нефти, газа и конденсата Томской области.

Проектом предусматривается заложение в пределах месторождения девяти скважин глубиной 2750 м, проектный горизонт палеозой. Общий объем глубокого разведочного бурения на Западно-Лугинецкой площади составляет 24750 м. Основные задачи разведочного бурения - уточнения геологического строения и запасов выявленных залежей УВ; а также уточнение и получение данных и параметров для составления технологической схемы разработки месторождения и перевода запасов категории *С<sub>а</sub>* в категорию *Q*.

В период 1986-1989гг. при проведении сейсморазведочных работ на Лугинецком куполовидном поднятии (с/п 14,16/86-89 ПО «Сибнефтегеофизика») Западно-Лугинецкое месторождение было также охвачено исследованиями. Однако обобщение материалов Томского геофизического треста и ПО «Сибнефтегеофизика» не проводилось.

В 2005 году начали выполняться тематические работы по уточнению сейсмогеологической модели Западно-Лугинецкого месторождения. По результатам анализа и обобщения геолого-геофизических материалов по ранее пробуренным скважинам и в соответствии с новыми структурными построениями уточнена модель Западно-Лугинецкого месторождения

Согласно уточненным структурным построениям, Западно-Лугинецкая площадь представляет собой группу поднятий, не оконтуривающихся единой сейсмоизогипсой и осложняющих террасовидный склон Лугинецкого куполовидного поднятия. По отражающему горизонту Па

просматривается четыре купола: два из них, северный и, наиболее крупный, центральный оконтуриваются сейсмоизогипсами минус 2310м, два южных - сейсмозогипсами минус 2320 м.

По отражающему горизонту  $\Phi_2$  (низы осадочного чехла) также представляет группу поднятий, не оконтуренных общей сейсмоизогипсой и разбитых системой тектонических нарушений. На дату составления проекта структурная карта по отражающему горизонту  $\Phi_2$  по результатам переобработки геофизических материалов не готова, поэтому не представлена в данном проекте [11].

### **3.2 Геофизическая и геохимическая изученность объекта**

Планомерное изучение территории юго-востока Западно-Сибирской низменности, включая территорию Западно-Лугинецкого месторождения началось в конце 40-х годов.

На первом этапе преобладали мелкомасштабные геологическое картирование и геофизическая съемка потенциальных полей.

Ко второму этапу можно отнести работы, начиная с 60-х годов, когда на выявленных крупных объектах (структурах первого и второго порядка и геофизических аномалиях) начались поисковые работы с целью выявления и подготовки под глубокое бурение локальных поднятий. На этом этапе вся территория была покрыта аэромагнитной и гравиметрической съемкой масштаба 1:200000. Проводилась сейсмическая разведка методами отраженных и преломленных волн, в результате чего был выявлен и детализирован ряд структур III порядка, уточнены контуры более крупных структур [11].

Третий этап начинается с 1973 года и характеризуется применением сейсмического метода общей глубинной точки (МОГТ), высокоточной цифровой аэромагнитной съемки, цифровой обработки геофизических данных. В начале 80-тых годов в сейсмической разведке широко применяются динамические методы, позволяющие прогнозировать

геологический разрез на основе анализа волновой картины и соответствующей цифровой обработки и интерпретации [12].

### **3.3 Состояние снегового покрова Западно-Лугинецкого месторождения.**

Одним из важнейших факторов, определяющих функционирование системы: растительность - почва - климат является снеговой покров. Снеговые осадки формируются за пределами Томской области. Учитывая отдаленность области от источников загрязнения снеговых осадков, химические свойства снеговой воды в значительной степени определяются местными локальными источниками и глобальными процессами загрязнения атмосферы []. Анализ данных мониторинга снегового покрова при сравнении фоновых точек наблюдения и зоны техногенного воздействия позволяет выявить характер и объемы загрязнений воздуха как при сухом, так и мокром вымывании загрязняющих веществ из атмосферы. При весеннем таянии снега формируется сток, определяющий гидрологические и гидрохимические характеристики болотных вод и водотоков. Со снеговыми водами в почву также поступают загрязнители, депонированные в снеговом покрове в течение зимы.

Исследование загрязненности снегового покрова позволяет оценить состояние атмосферного воздуха, так как накопленные в снеге загрязняющие вещества характеризуют первичное загрязнение атмосферы и вторичное загрязнение почв и вод. При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания концентрация загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе.

Характеристика состояния снегового покрова на территории Западно-Лугинецкого месторождения приведена в таблице 3.

Таблица 3 – характеристика состояния снегового покрова (данные за 2015г.)[12].

Определяемая характеристика	Граница промзоны площадки ДНС	300 м на СВ от границы промзоны площадки ДНС	500 м на СВ от границы промзоны площадки ДНС	1000 м на СВ от границы промзоны площадки ДНС	фоновая проба, 1500 м на СВ от промзоны площадки ДНС
Взвешенные в-ва, мг/м <sup>3</sup>	9,3	7,8	18,1	6,4	5,4
Нитрат-ион, мг/м <sup>3</sup>	0,81	0,46	1,25	0,49	0,75
Сульфат-ион, мг/м <sup>3</sup>	1,45	1,86	1,30	1,52	0,78
Водородный показатель (рН), ед. рН	5,8	6,0	6,0	5,5	5,73
Нефтепродукты, мг/м <sup>3</sup>	0,070	0,080	0,079	0,080	0,11
Бенз(а)пирен, нг/дм <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Показателем уровня аномальности содержания элементов является коэффициент концентрации  $K_c$ , который рассчитывается как отношение содержания элемента в исследуемом объекте к среднему фоновому его содержанию  $C_f$ :

$$K_c = C_i / C_f, \quad (1)$$

Где  $C_i$  - содержание элемента,  $C_f$  – фоновое содержание вещества.

Далее рассчитывают суммарный показатель загрязнения  $Z_c$ , характеризующий эффект воздействия группы элементов. Показатели рассчитываются по следующим формулам:

$$Z_{спз} = \sum K_c - (n-1), \quad (2)$$

где  $n$  - общее число учитываемых показателем компонентов, имеющих  $K_c > 1$ ,  $K_c$  - частные значения коэффициентов концентрации каждого из  $n$  компонентов-загрязнителей.

Значения коэффициентов концентрации и суммарного показателя загрязняющих веществ в обследованных пробах снега приведены в таблицах

Таблица 4 - Коэффициент концентрации и средний уровень загрязнения снегового покрова в пробах снега Западно-Лугинецкого месторождения (данные за 2015 г.) [12].

Определяемая характеристика	Граница промзоны площадки ДНС	300 м на СВ от границы промзоны площадки ДНС	500 м на СВ от границы промзоны площадки ДНС	1000 м на СВ от границы промзоны площадки ДНС
Взвешенные в-ва	1,72	1,44	3,35	1,19
Нитрат-ион	1,08	0,61	1,67	0,65
Сульфат-ион	1,86	2,38	1,67	1,95
Водородный показатель	1,01	1,05	1,05	0,96
Нефтепродукты	0,64	0,73	0,72	0,73
Бенз(а)пирен	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Суммарный показатель Z<sub>c</sub></b>	<b>6,32</b>	<b>6,23</b>	<b>8,46</b>	<b>5,48</b>

По величине суммарного показателя загрязненности снегового покрова существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения (табл.5).

Таблица 5 - Шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения [36].

Уровень загрязнения	Суммарный показатель загрязнения
Низкий, не опасный	<64
Средний, умеренно опасный	64-128
Высокий, опасный	128-256
Очень высокий, чрезвычайно опасный	>256

В соответствии с данной шкалой, уровень загрязненности снегового покрова во всех точках контроля оценивается как низкий, неопасный

### 3.4 Результаты мониторинга экзогенных геологических процессов

Мониторинг 2015 года опасных техногенных экзогенных геологических процессов проводился маршрутным методом, при котором визуально фиксируются опасные ЭГП на исследуемой территории вблизи действующих объектов месторождений.

В процессе обследования территории месторождений проявления техногенных экзогенных процессов не обнаружены (табл. 6, 7).

Таблица 6 - Техногенные инженерно-геологические процессы и явления на территории лицензионных участков (данные за 2015г) [12].

Действующие факторы	Техногенный экзогенный процесс	Техногенные объекты месторождений
Гравитационные, склоновые	Возникновение и активизация на склонах разных оползней при техногенном возрастании напряжений, изменении прочности пород, гидродинамического давления и др.	Не выявлено
	Возникновение оползней, обвалов и осыпей на откосах выемок и бортах карьеров	Не выявлено
	Выпор дна выемок	Не выявлено
	Прорывы напорных вод и взламывание дна выемок	Не выявлено
Воздействие поверхностных вод, склоновые стоки	Размывы и образование наносов, меандрирование русла в магистральных каналах	Не выявлено
	Техногенный намыв песчаных и суглинистых масс	Не выявлено
Воздействие подземных вод	Подтопление территорий, сооружений и месторождений при подпоре подземных вод	Не выявлено
	Гидродинамическое давление техногенного фильтрационного потока на породы	Не выявлено
	Активизация выщелачивания, карста и провалов	Не выявлено
	Активизация размыва, суффозии, кольматация и деформация пород при изменении режима подземных вод	Не выявлено
	Плывуны в песках и лессовых породах при их вскрытии	Не выявлено
Гипергенный литогенез	Уплотнение песчаных, глинистых и других пород методами технической мелиорации, давлением от веса инженерных сооружений, при вибрации и других воздействиях	Не выявлено
Изменение напряженного состояния и свойств массивов пород, режима подземных вод под влиянием техногенных факторов	Сдвигение пород и образование мульд проседания над выработанным пространством	Не выявлено
	Прогибы и размывы слоев пород и мулдьды проседания при откачках воды, нефти	Не выявлено
	Выпоры в пластичных породах	Не выявлено
	Водопритоки и усиление деформаций пород вокруг подземных выемок	Не выявлено
	Прорывы плывунов и суффозия	Не выявлено

Таблица 7 - Показатели опасных геологических процессов и явлений [12].

Экзогенный процесс	Показатель	Техн. объекты месторождений
Оползнеобразование под воздействием техногенных факторов	Площадная пораженность территории, %	0
	площадь проявления на одном участке, км <sup>2</sup>	0
	объем сместившейся массы, тыс. м <sup>3</sup>	0
	скорость смещения, м/с	0
	частота проявления, ед/год	0
Обвалы под влиянием техногенных факторов	Площадная пораженность территории, %	0
	площадь проявления на одном участке, км <sup>2</sup>	0
	объем сместившейся массы, тыс. м <sup>3</sup>	0
	скорость смещения, м/с	0
	частота проявления, ед/год	0
Суффозия под влиянием техногенных факторов	Площадная пораженность территории, %	0
	площадь проявления одной суффозионной формы, м <sup>2</sup>	0
	глубина проявления одной суффозионной формы, м	0
	объем подверженных суффозии горных пород, тыс. м <sup>3</sup>	0
	продолжительность проявления процесса, сут	0
	частота проявления, ед/год	0
Эрозия овражная под влиянием техногенных факторов	Площадная пораженность территории, %	0
	Площадь просадки на одном участке, км <sup>2</sup>	0
	Глубина просадки на одном участке, м	0
	скорость развития эрозии, м/год	0

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

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

#### **геоэкологического мониторинга Западно - Лугинецкой площади**

Разработка и эксплуатация Западно - Лугинецкой площади в целом оставляет желать лучшего, т.к. проводятся исследования по влиянию предприятия не на все природные среды.

Следует проводить ряд мероприятий, а именно: - проводить мониторинг текущего состояния загрязнения окружающей среды (по всем сферам); - проводить детальные геоэкологический мониторинг района месторождения; - организовать в дальнейшем работу по созданию единой автоматизированной системы мониторинга, включающей слежение за качеством воздуха, почв, поверхностных и подземных вод.

Западно-Лугинецкой площади находится в стадии промышленной разработки, и это определяет приток загрязняющих веществ в окружающую среду. Основной задачей является изучение экологической обстановки, а именно выяснение степени влияния нефтяной промышленности на окружающую природную среду. Для достижения цели предлагается проект геоэкологического мониторинга.

На месторождении идут непрерывные работы, в той или иной степени, влияющие на качество и состав поверхностных вод, почв, атмосферы, изменение численности животных и растительности. Для получения полной картины техногенного воздействия следует проанализировать почвенный и растительный покров, поверхностные воды и донные отложения, снеговой покров и газопылевые выбросы.

Целью проведения геоэкологического мониторинга на данной территории является оценка современного состояния природной среды и выявление тенденций качественного и количественного изменения состояния природной среды с целью предотвращения или минимизации негативных экологических последствий воздействия промысла.

## **4.2. Геоэкологические задачи проектируемых работ и методы их решения**

Основные стадии проектируемых работ:

### **I. Подготовительный период и проектирование**

Данный этап включает в себя:

- составление геоэкологического задания;
- сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам;

подготовку к полевым исследованиям.

Для полевых работ должно быть приобретено и подготовлено к работе необходимое оборудование и снаряжение, в соответствии с проектом геоэкологических исследований.

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

### **II. Полевые работы**

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

Во время полевого периода выполняется опробование атмосферного воздуха, снежного покрова, поверхностных и подземных вод, донных отложений, почвенного и растительного покровов.

### **III. Организация и ликвидация полевых работ**

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

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

Для полевых работ необходимо создать геологический отряд и камеральную группу.

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

#### **IV. Лабораторно-аналитические исследования. Метрологическое обеспечение работ. Информация о приборах, стандартах, лабораториях**

После отбора проб их необходимо подготовить для анализа.

Лабораторно - аналитические исследования отобранных проб производятся в специальной аналитической аккредитованной лаборатории.

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

#### **V. Камеральные работы**

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

По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки и геоэкологического мониторинга.

Результатом проведённых работ является отчет с графическими приложениями.

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

### **5.1 Подготовительный период и проектирование необходимых работ**

На данном этапе составляется геоэкологическое задание, где указываются целевое назначение работ; пространственные границы объекта; основные оценочные параметры; геоэкологические задачи; основные методы и последовательность их решения; ожидаемые результаты и сроки выполненных работ. Затем оно утверждается в комитете природных ресурсов по Томской области председателем комитета.

Подготовительный период также включает в себя сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам. Должна быть проведена подготовка к полевым исследованиям, приобретено и подготовлено к работе необходимое для полевых работ оборудование и снаряжение, в соответствии с проектом геоэкологического мониторинга.

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

Для разработки настоящего проекта были изучены фондовые материалы по исследуемому месторождению, а также проводилась работа с нормативной и научной литературой. Прежде чем приступить к выполнению полевых работ необходимо оповестить областную Администрацию о предстоящих работах и согласовать все этапы работ с главой инженерного предприятия, а также с лицами ответственных за работы по экологической безопасности.

Важно согласовать проект исследований с органами контроля по использованию природных ресурсов и окружающей средой.

### **5.2 Полевые работы**

Полевые работы - это работы, выполняемые непосредственно на местности. Цель полевых работ, лабораторных исследований и анализа проб - своевременно получить информацию о составе и свойствах испытываемых

объектов в природных или техногенных условиях залегания. Необходимо максимальное использование полевых приборов, лабораторий. Важно соблюдать требования по отбору проб, хранению и транспортировке. Вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения. Перед основным объёмом полевых работ проводятся маршрутные наблюдения, которые сопровождаются покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения.

По окончании полевых работ проводится окончательная камеральная обработка, в процессе которой проводится анализ полученных данных по всем видам исследований. В конце окончательной камеральной обработки составляется отчёт по всем видам исследований.

Для обработки полученных данных будут применяться системы автоматизированного сбора, хранения и преобразования с помощью ЭВМ. Будут также использоваться геоинформационные системы (ГИС), так как эти системы могут преобразовывать материал.

Во время полевого периода выполняется опробование атмосферного воздуха, снежного покрова, поверхностных и подземных вод, донных отложений, почвенного и растительного покровов.

Опробование снегового покрова начинается сразу же после разбивки сети наблюдения. Поздний снег, а именно сухой остаток, полученный при обработке снеготалой воды, наиболее показателен, чем снег, отобранный в начале зимы, так как в течение сезона происходит накопление загрязняющих веществ.

Работы по отбору проб растительности и почвенного покрова будут выполняться параллельно. Затем идет обработка и подготовка проб к анализу.

В июне начинается отбор проб поверхностных вод, донных отложений, замеры радиоактивности и газопылевых выбросов и, соответственно, подготовка и обработка проб.

Полевые работы в геоэкологическом мониторинге будут выполнять отряд, состоящий из 4 человек (руководитель проекта, геоэколог, гидрогеолог, биолог).

### **5.3. Методы и виды исследований**

Геоэкологические исследования на изучаемой территории будут проводиться с целью комплексной оценки состояния компонентов природной среды, для этого необходимы следующие геохимические методы:

- Атмогеохимические
- Гидрогеохимические и гидрологические
- Гидролитогеохимические
- Лигогеохимические
- Биогеохимический

Результаты геоэкологического мониторинга позволят определить зону воздействия предприятия и установить перечень химических элементов, характерный для данного типа производства.

Карта геоэкологического мониторинга представлена в приложении 1. Точки расположены в северо-восточном направлении от объектов месторождения. Комплексная фоновая точка расположена в 1 км от санитарно-защитной зоны Западно-Лугинецкого месторождения, фоновая точки отбора поверхностных вод находится выше по течению р. Колга.

#### **5.3.1. Атмогеохимические исследования**

Атмогеохимический метод исследований предназначается для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений в зоне влияния базы.

Атмогеохимический метод проводится с отбором проб атмосферного воздуха и снегового покрова. Газовый состав атмосферного воздуха изучается с помощью газоанализатора.

Пылеаэрозольные выпадения анализируются с помощью прокачки через фильтр (газовый аспиратор), но главным образом путём отбора проб снега. Работы по отбору проб снега производятся обычно в конце зимы на профилях, ориентированных по направлению розы ветров, а также в крест её простирания. Пробы отбираются с учётом элементов рельефа и их экспозиции по отношению к направлению ветропылевого переноса (на водоразделах, склонах, террасах, поймах), а также на участках техногенных газопылевых выбросов, где сеть опробования сгущается.

Все работы выполняются с Счётом методических рекомендаций, и руководстве по контролю загрязнения атмосферы (РД 52.04.186-89). [18]

Отбор проб желательно совмещать случае, когда отбор снега затруднён отбор проб пылеаэрозольных выпадений проводят с планшетов. Установка планшетов и сбор материала на них требует определённых методических приёмов, связанных с нанесением на поверхность скрепляющих материалов в виде вазелина или марлевого полотна.

Пробы для анализа атмосферного воздуха на определение отбираются преимущественно в характеристики фоновой запылённое результаты определений Госкомгидромета.

Эффективно определение зон интенсивной пылевой нагрузки путём дешифрирования материалов зимних аэро- и космических съёмки.

Периодичность наблюдений атмосферного воздуха 1 раз в квартал в остальные месяцы, снеговое опробование - 1 раз в год, в конце зимы до начала интенсивного снеготаяния, так как к этому времени в снеговом покрове накапливается максимальное количество загрязняющих веществ.

На территории предприятия расположено 19 точек отбора проб атмосферного воздуха.

Оценка уровня загрязнения производится в сравнении с фоновыми пробами. Расположение фоновой площадки для снегового покровов, атмосферного воздуха на северо - западе в 500 м от месторождения.

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.

### **5.3.2 Гидрогеохимические и гидрологические исследования**

Гидрогеохимические и гидрологические исследования направлены на изучение гидродинамических параметров и процессов, определяющих состояние и динамику поверхностной и подземной гидросферы и непосредственно воздействующих на природную среду.

Исследования в зоне влияния базы позволяют получить информацию о пространственном и временном поведении основных компонентов-индикаторов загрязнения, необходимую для оценки и прогноза состояния гидросферы и корректировки в случае необходимости направлений реализации природоохранных мероприятий.

Развертывание наблюдательной сети и определение необходимого количества водопунктов осуществляется с учетом современной геоэкологической обстановки и существующих источников техногенного воздействия на гидросферу.

Исследования химического состава воды должны выполняться только в аттестованных лабораториях. Наблюдения на водотоках осуществляют, как правило, 4 раз в год в основные фазы водного режима: во время половодья - на подъёме, пике и спаде, во время летней межени - при наименьшем расходе и при прохождении дождевого паводка, осенью - перед ледоставом, а также во время зимней межени.

Опробование подземных (хозяйственно-питьевых) вод проводится на водозаборной скважине, расположенной на территории базы.

Отбор проб подземных вод производится 4 раза в год с учётом характерных гидрологических периодов (сезонов): в летнюю межень (август-сентябрь), в начальный период «независимого» режима после промерзания

почвы и прекращения инфильтрации атмосферных осадков (ноябрь), в зимнюю межень (март) и в период весеннего половодья.

Опробование поверхностных и подземных вод проводится внемасштабно.

Общее количество точек отбора поверхностных вод – 4 шт.

Общее количество точек отбора подземных вод - 1 шт.

Фоновая точка для поверхностных вод расположена выше по течению р. Колга.

### **5.3.3 Литогеохимические исследования**

Литогеохимическое исследование является одним из основных методов оценки степени загрязнения территории, т.к. почвенный горизонт представляет собой многолетний аккумулятор химических элементов и соединений техногенного происхождения, характеризуясь при этом относительно слабой способностью к самоочищению либо выводу этих загрязнителей в другие природные среды. Поэтому почвы наиболее полно отражают картину техногенного загрязнения территории за длительный промежуток времени.

Литогеохимические исследования позволяют детально изучить почвенный покров, химический состав почв с определением подвижных и валовых форм большого числа макро- и микрокомпонентов, радионуклидов и их изотопов, нефтепродуктов и других показателей.

Точки опробования почвы совпадают с точками опробования атмосферного воздуха, а также съемка почвенного покрова проводится методом конверта на отвалах.

Отбор проб почвенного покрова для химического анализа проводится 1 раз в год весной в начале мая после снеготаяния, так как происходит процесс вымывания из почвы водорастворимых элементов.

Данный временной режим является оптимальным для проведения геоэкологических исследований, так как за этот период времени будет получено достаточно информации для того, чтобы оценить состояние

почвенного покрова в зоне влияния базы и сделать соответствующие выводы об источниках его загрязнения.

Фоновая точка располагается в юго-западном направлении от территории месторождения.

Общее количество точек отбора проб почвы 19.

#### **5.3.4 Биогеохимические и биоиндикационные исследования**

В связи с тем, что растения ведут прикрепленный образ жизни, состояния их организма отражает состояние конкретного локального местообитания. Удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования.

Специфика растений как объекта исследования предъявляет определенные требования к выбору видов. При выборе вида в зависимости от задачи исследования, необходимо учитывать, что, в силу прикрепленного образа жизни, мелкие травянистые виды растений в большей степени, по сравнению с древесными видами, могут отражать микробиологические условия.

Биогеохимическое опробование целесообразно проводить в течение соответствующего определенной фенологической фазе развития растений. Биогеохимические пробы могут быть простыми (берется одно растение или одна, заранее определенная его часть) и составными. В последнем случае для пробы отбирается также только один вид растения или его определенная часть.

Биоиндикационные исследования производятся по принятой в обычных геоботанических исследованиях методике, на пробных площадках, размеры которых варьируют до 100 м<sup>2</sup>. Наряду с обычными геоботаническими описаниями при ландшафтно-геохимических исследованиях особое внимание следует уделять особенностям растений и растительного покрова в целом. Установлено, что изменчивость внешнего облика растений, их размеров, формы и цвета листьев, цветов, характера

кущения в зависимости от недостатка или избытка некоторых элементов. Все эти изменения могут быть внешними показателями определенных уровней содержания в ландшафтах ряда биологически важных элементов. Все морфологические отклонения растений от нормы должны фиксироваться. Изменения обилия некоторых видов или родов растений может быть показательным для суждения об аномальных содержаниях некоторых элементов в почвах.

Опробование растений биогеохимическим методом осуществляются на основных точках наблюдения по преобладающим (2-5) видам, повсеместно растущим в районе.

На данном месторождении планируется отбор коры и веток древесной растительности такой как береза, а также кустарников (листья и ветки).

Периодичность отбора проб растительности производится один раз в год. Сбор материала проводится после остановки роста растений перед началом опадания, в отсутствие дождей, то есть в августе - сентябре.

Фоновая проба берется в 50км от месторождения в юго - западном направлении.

Общее количество точек опробования и количество проб по всем видам исследований представлены в таблице 8.

### **5.3.5 Радиометрические и гамма - спектрометрические методы исследования**

Целью данного метода исследований является выявление радиоактивных элементов, так как они оказывают непосредственное воздействие на природную окружающую среду и здоровье человека.

К методам радиометрии относят аэро- и автогамма - спектрометрия, пешеходная гамма - съемка. В данном проекте мониторинга целесообразно будет использовать пешеходную (наземную) гамма-съемку в целях экономии средств и доступности.

Пешеходную гамму-съемку проводят с помощью полевых радиометров (СРП-68.). Радиометры или спектрометры с помощью

стандартных образцов (эталонов) гамма-излучения периодически градуируют. Это необходимо для определения цены деления шкал интегральной или спектральной радиоактивности. По данным градуировки можно определить мощность экспозиционной дозы гамма-излучения (в мА/кг или мР/ч,  $1 \text{ мР/ч} = 0,0717 \text{ мА/кг}$ ). При попутных и поисковых работах гильзу выносного зонда полевого радиометра располагают на высоте 10-20 см от поверхности, и оператор в движении «прослушивает» радиоактивный фон пород в полосе до трех метров по направлению движения. Через каждые 5-50 м (шаг съемки) или при аномальном повышении фона гильзу с детектором опускают на землю на 0,5 - 1 мин и по стрелочному прибору снимают средний отсчет интенсивности поля. Проведение этого вида съемки наиболее целесообразно на участках с мощностью наносов не более 1-1,5 м, хотя в ряде случаев пешеходную съемку можно успешно применять и на площадях, закрытых более мощным чехлом рыхлых отложений. Прежде всего, этим методом изучают природу выявленных гамма - съемкой или аэрогамма - спектрометрией локальных аномальных участков проводится детализация при помощи РКП-305 «Карат» на  $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{K}^{40}$  и  $\text{U}$  по радио. На территории данной площади целесообразна постановка пешеходной гамма-съемки в местах, где отбор проб почвенного покрова.

Кроме того, для измерения величины мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма и рентгеновского излучений в точках отбора проб следует использовать только дозиметры типа ДРГ-3-01 (0,2; 03); ДРГ-05; ДРГ-01; ДРГ-01Т и их аналоги. ДРГ - "дозиметр рентген-гамма"

Радиометрические и гамма-спектрометрические измерения проводят в точках опробования почвенного покрова [10].

### **5.3.6. Дистанционные методы исследования**

На предварительном этапе работ проводится дешифрирование космоснимков, что позволяет выявить изменения компонентов природной среды вследствие антропогенной деятельности на Западно -Лугинецкой площади. Разведка и освоение этой площади вызывает интенсивное

изменение почв и растительного покрова. На космических снимках хорошо дешифрируются нефтепроводы, кустовые площадки, шламовые амбары, карьеры, дороги, гари, заболоченные участки, появившиеся в результате застаивания поверхностного стока построенными насыпями дорог и трубопроводов, ореолы распространения аэрозолей на снеговом покрове от факелов и котельных, нефтяные пятна на почве и поверхности водоемов.

Более достоверными будут снимки весеннего и осеннего сроков, в которых лучше всего отображается комплексность почвенно-растительного покрова. Необходимо применять разновременные снимки за несколько лет, это позволит определить тенденции загрязнения природных сред, а также поможет определить параметры постоянно и частично затопляемых земель паводковыми водами, это положительно отразится на дальнейшем размещении различных объектов (нефтепроводов, автодорог, кустовых площадок и т.д.).

Для дешифрирования растительного покрова достоверные результаты получают при использовании спектрзональных космических фотоснимков, а также черно-белых, выполненных в зонах спектра 660-720 или 600-700 нм, обеспечивающих наибольшую четкость и наилучшее пространственное разрешение. Для дешифрирования гидрографических объектов применяются снимки в зоне спектра 700-800 нм. Для почвенного покрова - 460-580 и 600-700 нм, и спектральные снимки весеннего и осеннего сроков, в которых лучше всего отображается комплексность почвенно-растительного покрова. Для установления засоленных почв - 460-580 нм. Необходимо применять разновременные снимки за несколько лет, это позволит определить тенденции загрязнения природных сред.

Общее количество точек опробования и количество проб по всем видам исследований представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Виды и объёмы работ комплексного геоэкологического мониторинга

Виды исследования	Количество точек опробования	Количество проб
Атмогеохимическое исследование		
Атмосферный воздух	19	19
Снеговой покров	19	19
Литогеохимические исследования		
Почвенный покров	19	19
Гидрогеохимические исследования		
Поверхностные воды	4	4
Подземные воды	1	1
Гидролитогехимические исследования		
Донные отложения	4	4
Геофизические исследования		
	19 измерений	19 измерений
Итого		

## 5.4 Отбор проб и пробоподготовка

### 5.4.1. Отбор проб атмосферного воздуха и снегового покрова

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

Прибор предназначен для быстрого определения концентрации вредных газов и паров в воздухе. Принцип действия основан на линейноколориметрическом методе. Длина окрашенного слоя индикаторного порошка в трубке измеряется по шкале, градуированной в мг/м<sup>3</sup>. Прибор снабжён устройством для покачивания воздуха через индикаторные трубки и фильтрующим патроном или окислительной трубкой для определения некоторых веществ.

Для определения тяжёлых металлов и нефтепродуктов воздух прокачивается фильтрующим патроном. Перед началом работы фильтр взвешивается. После просасывания воздуха фильтр вынимается с твёрдыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ. Схема обработки проб показана на рис. 1.

Проба воздуха анализируется в соответствии с ГОСТ 17.2.1.04-77, ГОСТ 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.4.02-82, ГОСТ 17.2.6.01-86. [37]

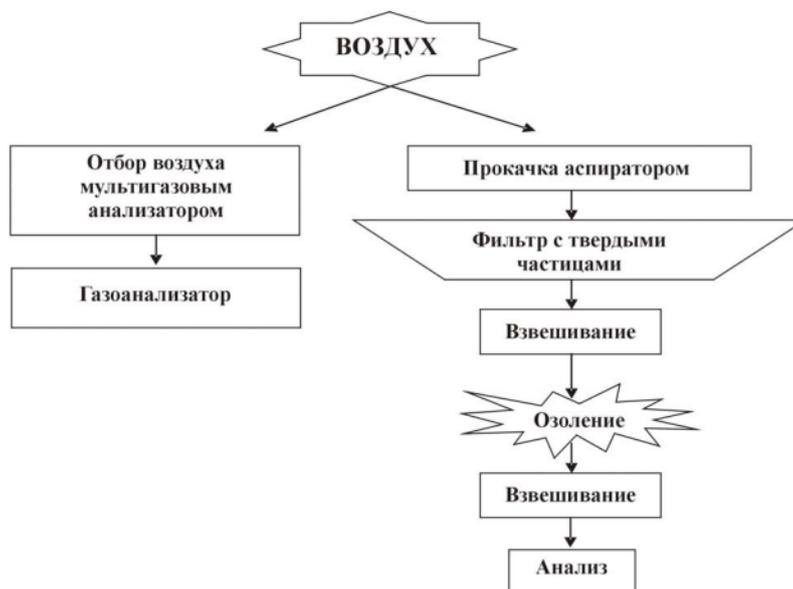


Рисунок 1- Схема обработки проб атмосферного воздуха [9]

Пылеаэрозольные выпадения анализируются главным образом путём отбора проб снега. На пробной площадке снеговое опробование проводят методом конверта, т.е. выделяют 5 точечных проб (4 в углах пробной площадки и 1 в центре) и уже из них снег отбирают методом шурфа на всю мощность снежного покрова, за исключением 5 см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время в сутках от начала снегостава. Вес пробы - 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Снег отбирается в специальную емкость (пакеты, тазы, ведра), затем начинается процесс снеготаяния, который включает следующие операции: фильтрацию, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание.

Пробоподготовка снега предполагает отдельный анализ снеготалой воды, полученной при оттаивании, и твёрдого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осажённой на поверхность снежного покрова. Снеготалую воду фильтруют, в процессе фильтрования получают твёрдый осадок беззольном фильтре и фильтрованную снеготалую воду.

Просушивание проб производится при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Просушенные пробы просеиваются для освобождения от посторонних примесей через сито с размером ячейки 1 мм и взвешиваются. Разница в массе фильтра до и после фильтрования характеризует массу пыли в пробе. Схема обработки проб показана на рис.2.

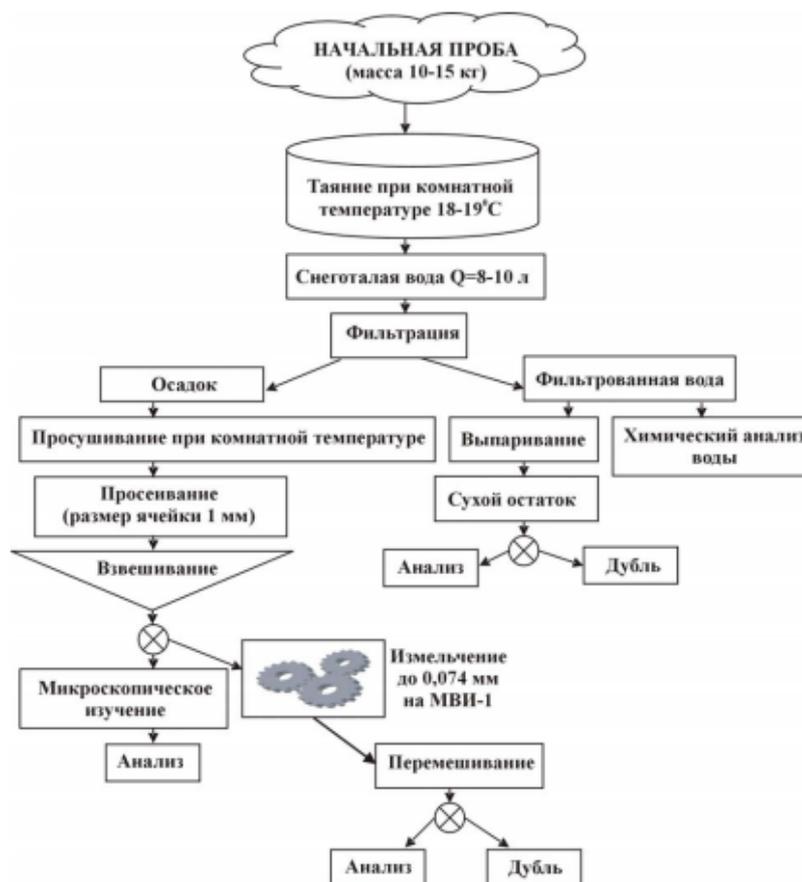


Рисунок 2 - Схема обработки и изучения снеговых проб [9]

По данным снегового опробования (дата отбора пробы и начало снегостава, вес твердого осадка в снеге, параметры площади шурфа), проводится расчет пылевой нагрузки в каждой точке, т.е. количество твёрдых выпадений за единицу времени на единицу площади. Основой для определения пылевой нагрузки служит масса пыли в снеговой пробе. Расчёт пылевой нагрузки ведётся по формуле [9]

$$P_n = P_0 / (S * t), \quad (3)$$

где  $P_{\text{п}}$  - величина пылевой нагрузки,  $\text{мг/м}^2 \cdot \text{сут}$  или  $\text{кг/м}^2 \cdot \text{сут}$ ;  $P_0$  - вес твердого снегового осадка,  $\text{мг}$  ( $\text{кг}$ );  $S$  - площадь снегового шурфа,  $\text{м}^2$  ( $\text{км}^2$ );  $t$  - количество суток от начала снегостава до дня отбора проб.

Согласно методическим рекомендациям, по геохимической оценке, загрязнения территории химическими элементами принято в качестве фоновой нагрузки  $20 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут}$ , тогда как в Антарктиде эта величина равна соответственно  $1 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут}$ , а в Арктике  $0,006-0,06 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут}$ .

Существует следующая градация:

- $0-250 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут}$  - низкий уровень загрязнения;
- $251-450 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут}$  - средний уровень загрязнения;
- $451-850 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут}$  - высокий уровень загрязнения;
- $>850 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{сут}$  - очень высокий уровень загрязнения.

Показателем уровня аномальности содержаний элементов является коэффициент концентрации  $K_c$ , который рассчитывается как отношение содержания элемента в исследуемом объекте  $C$  к среднему фоновому его содержанию  $C_{\text{ф}}$  [9]:

$$K = C / C_{\text{ф}}, \quad (4)$$

где  $C$  - содержание элемента;  $C_{\text{ф}}$  - фоновое содержание вещества.

По данным снегового опробования рассчитывается **показатель нагрузки загрязнения на окружающую среду** - массы загрязнителя, выпадающей на единицу площади за единицу времени. Для этого учитывается общая масса потока загрязнителей - среднесуточная пылевая нагрузка  $P_{\text{п}}$  ( $\text{кг/км}^2$ ) и концентрация элемента  $C$  ( $\text{мг/кг}$ ) в снеговой пыли.

На этом основании рассчитываются: **общая нагрузка**, создаваемая поступлением химического элемента в окружающую среду:  $R_{\text{общ}} = C \cdot P_{\text{п}}$   
коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента  $K_p = R_{\text{общ}} / R_{\text{ф}}$  при  $R_{\text{ф}} = C_{\text{ф}} \cdot P_{\text{пф}}$ .

Поскольку техногенные аномалии обычно имеют полиэлементный состав, для них рассчитывается суммарный показатель нагрузки  $Z_p$ ,

характеризующий эффект воздействия группы элементов. Показатель рассчитывается по формуле:

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

где n-число учитываемых аномальных элементов,  $K_p$  – коэффициент увеличения общей нагрузки

Расчёт суммарного показателя загрязнения проводится по формуле (4):

$$Z_{спз} = \sum K - (n-1), \quad (6)$$

где  $K$  – коэффициент концентрации,  $n$  – количество элементов, у которых  $K > 1$

Для величины суммарного показателя загрязнения используется градация: менее 64 – низкая степень загрязнения; 64-128 – средняя степень загрязнения; 128-256 – высокая степень загрязнения; более 256 – очень высокая степень загрязнения.

#### **5.4.2 Отбор проб поверхностных и подземных вод**

##### **Поверхностные воды:**

Требования по отбору проб вод и донных регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.1.5.01-80, ГОСТ 17.1.5.05-85 [30] и соответствующей программой работ.

На малых и средних реках поверхностные пробы воды отбираются специально предназначенным для этой цели белым полиэтиленовым или винилпластовым ведром. Общим требованиям, предъявляемым к сосудам и ёмкостям для транспортировки и хранения проб, лучше всего отвечает полиэтиленовая посуда или ёмкости из прозрачного, бесцветного химически стойкого стекла. Более практичной, особенно на этапе отбора и транспортировки проб, является полиэтиленовая посуда.

Ёмкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. Для обезжиривания используют синтетические моющие вещества. Остатки использованного для мытья реактива полностью удаляют

тщательной промывкой ёмкостей водопроводной или дистиллированной водой. При отборе пробы ёмкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении работ обычно определённые ёмкости закрепляют за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим отбор проб воды приборами и ёмкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

Объём пробы воды зависит от определяемых компонентов и метода установления их концентрации. В пробах, непосредственно на месте отбора, определяют величину рН.

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

При опробовании поверхностных вод проводят:

1. описание водоёма (потока) и гидрогеологических условий участка;
2. измерение расхода воды;
3. определение физических свойств воды [31].

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

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

Взвесь на фильтрах, отстой или сепарационная взвесь не требуют немедленного анализа и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях (прохладное тёмное место). Даже кратковременное хранение собственно проб воды - фильтрата — без

необходимой предосторожности может привести к заметным изменениям концентраций и форм нахождения химических элементов. В связи с этим обязательно немедленно проводить анализы ан компоненты, которые не могут без существенных потерь, долго находиться в пробах или не выдерживают хранения. Далее осуществляется консервация проб на химические компоненты, которые могут определенное время храниться. На схеме показана схема обработки и анализа водных проб рис.3

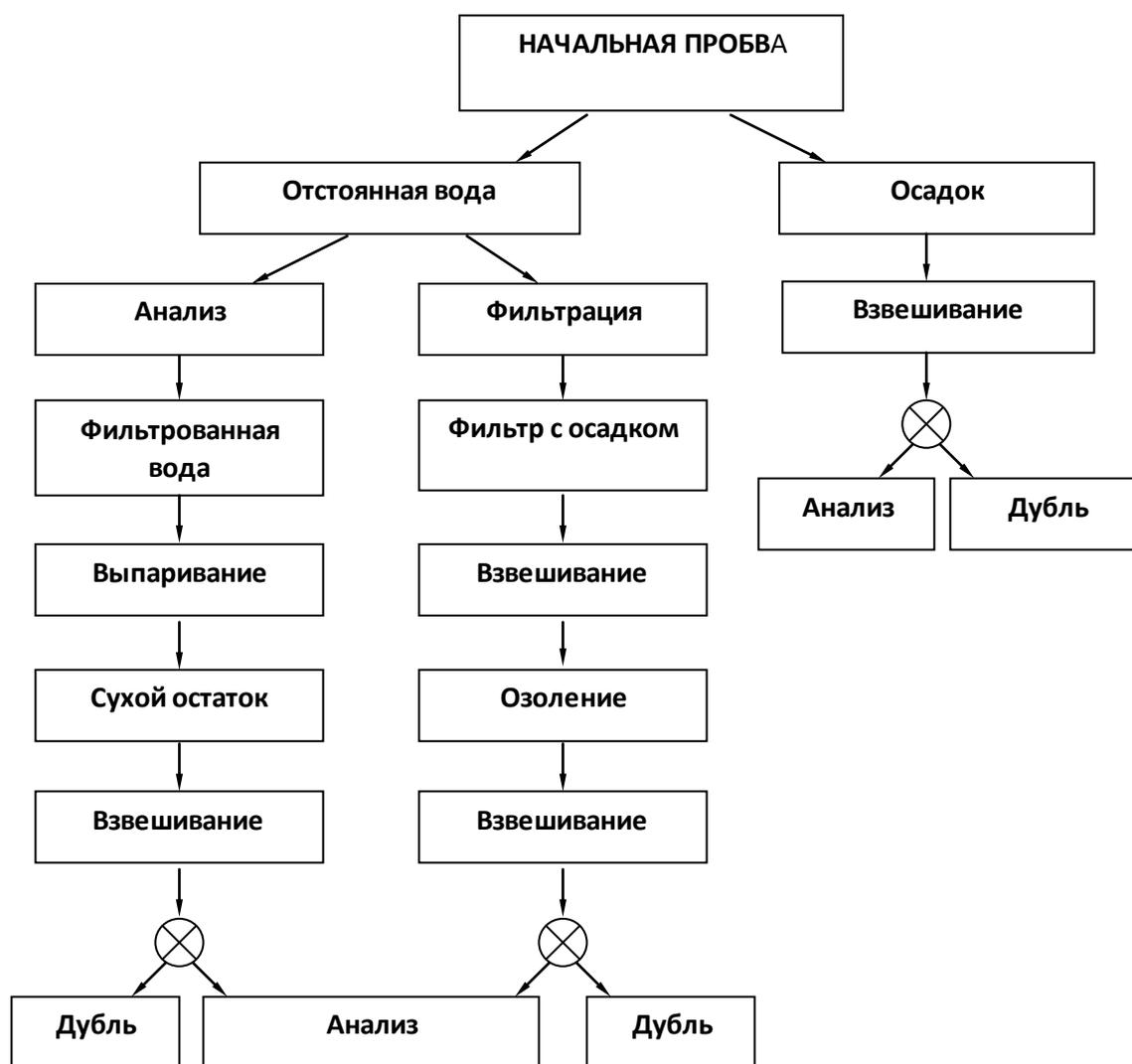


Рисунок 3 - Схема обработки и анализа водных проб

## **Подземные воды:**

Согласно ГОСТ Р 51592-2000 перед отбором проб воды из наблюдательных скважин производится прокачка, обеспечивающая смену не менее четырех-пяти объемов воды в стволе скважины до чистой воды. Прокачка проводится ручными или электромеханическими насосами. Малодебитные скважины могут прокачиваться пробоотборником или желонкой.

В процессе эксплуатации водозаборных сооружений осуществляется контроль за статистическим и динамическим уровнями подземных вод скважин. Статистический уровень воды замеряется при неработающем насосе, динамический уровень – при работающем насосе. Измерение уровня проводится 2 раза подряд (допустимая погрешность 1 см), если второй раз получается новый отсчёт, то двукратное измерение повторяется снова. Результаты замеров заносятся в журнал режимных наблюдений.

Для измерений уровня воды в скважинах используются уровнемеры. Все измерения уровня производятся от края обсадной или пьезометрической трубы, превышение ее над поверхностью земли должно быть тщательно измерено. В журнал вносятся данные глубины уровня подземных вод от поверхности земли, которое вычисляется следующим образом: от глубины уровня подземных вод, измеренного от края обсадной или пьезометрической трубы, вычитается высота патрубка (превышение края обсадной или пьезометрической трубы над поверхностью земли).

При использовании измерительных устройств техническая эксплуатация прибора (уровнемера), производится в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору [44].

Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов.

Согласно РД 52.24.496-2005 при отборе подземных вод объем взятой пробы должен соответствовать установленному в НД на метод определения конкретного показателя с учетом количества определяемых показателей и

возможности проведения повторного исследования [36]. 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. В случае анализа воды на содержание Cu, Zn, Pb, U проводят подкисление соляной кислотой (3 мл на 1 л воды), а в пробах, подвергаемых анализу на Hg – серной кислотой (3 мл на 1 л воды). Кислота должна быть “спектрально чистой”.

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.

После отбора и доставки проб в лабораторию (полевую или стационарную) они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. Без особых усилий и при эффективной работе нитроцеллюлозного фильтра удается 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 отстоянная, так и фильтрованная вода .

На рисунке 4 показана схема обработки и анализа водных проб.

В анализе каждой пробы должно быть указано: наименование источника, дата (число, час), место и глубина взятия пробы, кем отобрана проба; метеорологические условия - температура воздуха и осадки в день взятия пробы; время доставки пробы в лабораторию для анализа. Дата

производства анализа: начало, окончание. Наименование и адрес лаборатории. На схеме показана схема обработки и анализа водных проб рис.4



Рисунок 4 - Схема обработки и анализа водных проб [9]

### 5.4.3 Отбор проб донных отложений

Пробы донных отложений отбираются в соответствии с ГОСТ 17.1.5.1-80 [33]. Пробы донных отложений отбираются в тех же местах, где и поверхностные воды. Фоновый показатель определяется выше по течению реки Колга, вне зон влияния техногенных объектов в юго-западной части района.

Пробы донных отложений отбираются 1 раза в год - во время весеннего паводка (в апреле) или летней межени (в августе). Для проведения гидролитогеохимических исследований запроектировано - 18 пунктов отбора донных отложений.

Донные осадки отбирают пластиковым совком. При отборе проб из-под воды применяют специальные пробоотборники в виде совков с длиной

ручкой или стандартные отборники, используемые в гидрогеологии. Объем отбираемых проб составляет 300-400 г. Вес пробы определяется по формуле Ричардса - Чечетта  $Q=kd^2$ . Отобранные для анализа пробы помещаются в чистые мешочки из хлопчатобумажной ткани, либо в полиэтиленовые мешочки. Следует уделять особое внимание избранным правилам отбора проб. В ходе подготовки образца донных отложений к химическому анализу выделяются следующие основные процессы: высушивание, дробление, просеивание, квартование, истирание и другие операции. Отбор проб донных отложений производится в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.01-80. Схема обработки проб донных отложений такая же, как и схема обработки проб почв рис. 5.



.Рисунок 5 - Схема обработки и анализа проб донных отложений [9]

#### 5.4.4 Отбор проб почвенного покрова

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.2.01-81, ГОСТ 17.4.3.01,-83, ГОСТ 17.4.1.02-83, ГОСТ 17.4.4.02-84 [29] ГОСТ 17.4.3.02-85, а также методические рекомендации [15] и соответствующей программой работ.

Опробование почвенного покрова проводится по верхнему плодородному слою 0 - 5 см. Точечные пробы отбираются ножом, лопаткой или почвенным буром. Из точечных проб почвы формируют объединенные пробы, что достигается смешиванием точечных, отобранных на одной пробной площадке (метод конверта). Масса пробы должна быть не менее 2 кг. Вес пробы определяется по формуле Ричардса - Чечетта  $Q=kd^2$ . При отборе точечных проб и составлении объединённой пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Точечные пробы почвы, предназначенные для определения тяжёлых металлов, отбирают инструментом, не содержащим металлов. Отобранные образцы упаковываются вместе в коробки или ящики, на которых указываются номер точки наблюдения (номер основного разреза и номер профиля); образцы сильно увлажненные, а также засоленные упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку.

Отобранные пробы нумеруют и регистрируют в журнале, указав следующие данные: порядковый номер и место взятие 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.

Пробоподготовка складывается из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм. Обработка проб почвы производится в соответствии с рис.6.



Рисунок 5 - Схема обработки и изучения проб почвы [9]

#### 5.4.5 Отбор проб растительности

Биоиндикационные исследования растительности проводятся в конце августа, когда растения максимально обогащены загрязняющими веществами, что могло привести к визуальным изменениям. Пробы отбираются с учетом розы ветров векторной системой. Фоновая точка расположена вне территории на юго-западной стороне. Маршруты проходят, где расположено максимальное количество производственных объектов.

При биогеохимическом методе каждое растение составляет отдельную пробу. У травянистых растений в одну пробу отбирают всю наземную часть. Корень отрезают от стебля, тщательно отряхивают от минеральных частиц и помещают в отдельный мешочек. Остальную часть растения заворачивают в плотную бумагу.

Многолетние кустарники и деревья опробуют, формируя пробы из одних и тех же частей растения (листья, прирост последнего года, многолетние побеги, кора). Масса биогеохимической пробы составляет 100-

200 г сырого вещества. Для растений с большой зольностью масса пробы может быть 50- 100 г. Пробу растений маркируют, указывая номер пробы, номер основного разреза и профиля. Для отбора проб могут быть использованы ножи, садовые ножницы, сучкорезы. Листья с деревьев и кустарников удобнее всего отбирать руками в перчатках. Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается озолению.

Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных электрических печах. Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнения проб. Показателем полного озоления углей является появление равномерной окраски золы (от белой до пепельно-серой и коричневой) и отсутствие чёрных углей. Затем золу подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ. Обработка проб производится в соответствии с рис. 6.

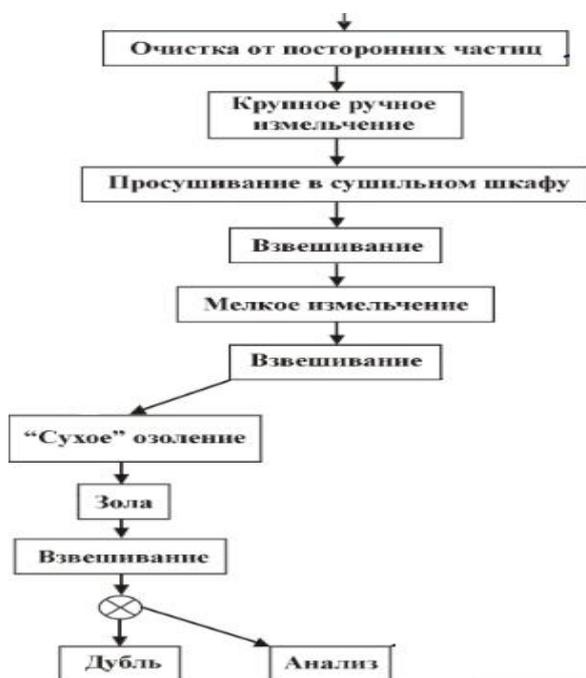


Рисунок 6 - Схема обработки и изучения проб растительности[9]

#### 5.4.6 Радиэкологические исследования

Пункты исследования за радиационной обстановкой располагают в местах наиболее присущих радиоактивному загрязнению и в

радиационночистых местах, характеризующих естественный фон. Контрольные пункты, позволяющие контролировать радиоактивное загрязнение, расположены в непосредственной близости от площадок добычи и технологической подготовки нефти. На удалении от объектов промысла (с учетом розы ветров) расположены пункты наблюдения, характеризующие естественный радиационный фон.

Исследования рекомендовано выполнять методом конверта, который дает возможность получить наиболее полную информацию о радиационной обстановке на данном участке. На исследуемой территории (в контрольном пункте) разбивается 5 контрольных точек исходя из особенностей рельефа и подстилающих почвообразующих пород. В каждой точке выполняют 7-10 измерений. В рабочих помещениях установка предварительного сброса (УПСВ), блочно-кустовая насосная станция (БКНС) и газокompрессорная станция (ГКС) выполняются точечные замеры. Радиозоологические исследования на территориях УПСВ включают в себя обязательные измерения МЭД на подфакельных площадках. При обнаружении участков с повышенной мощностью эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения, выполняется радиометрическое опробование объектов природной среды (почвы, грунты различных типов ландшафтов) и техногенных объектов (карьеры, шламонакопители, полигоны ТБО и др.). Пробы исследуются в лаборатории гамма-спектрометрическим или радиохимическим анализом для определения радионуклидного состава загрязнений и их активности. Работы по мониторингу за радиационной обстановкой требуют специальной квалификации исполнителей. В связи с этим работы по мониторингу целесообразно выполнять силами сторонних организаций или специалистов, привлекаемых на договорной основе. Мониторинг за радиационной обстановкой осуществляется группой из 2-х человек: оператора и специалиста-руководителя.

Пешеходные гамма-радиометрические исследования выполняются в июне с применением радиометра СРП-68-01.

## 5.5 Методы лабораторных исследований и анализа проб

В данной работе на территории Западно - Лугинецкой площади проводится анализ проб воздуха, снега, поверхностных вод, донных отложений, почвы и растительности. Анализ проб снега проводится по жидкой и твердой фазам. Методы лабораторных исследований по всем средам представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Методы лабораторных анализов проб

Вид исследования	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб на 1 год (с учетом внешнего и внутреннего контроля)	
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	углеводороды C1-C5, углеводороды C6-C12, бенз(а)пирен, сероводород, диоксид серы.	Пламенно-ионизационный детектор, газовая хроматография, колориметрический, масс-спектрометрия	Инструкция по использованию газоанализатора	76	
		Пылеаэрозоли	Fe, Mn, Cr, Ni, Hg, Pb, Zn, Cl, V.	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой, Метод беспламенной атомной абсорбции, атомно-абсорбционный «холодного пара»	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008		
	Снеговой покров	Твердый осадок	Твердый осадок		Гравиметрический	ПНДФ 16.1.21-98	19
			Cd, Hg, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu; V	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008		
			Hg	Атомно-абсорбционный «холодного пара»	ПНДФ 14.1.:20-95		
		Снеготала я вода	pH, Eh	Потенциометрический	ПНД 14.1:2:3:4. 121-97		

			SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ; Ca <sup>2+</sup> ; Mg <sup>2+</sup> ; Na <sup>+</sup> ; K <sup>+</sup> , общая жесткость	Титриметрически	ПНДФ 14.1.2.98-97	
			Электропроводность	Кондуктометрия	РД 52.24.495-95	
Литогеохимический (Гидролитогеохимический)	Почва	Твёрдая	Fe, Mn, Cr, Ni, Hg, Pb, Zn, Cl	Атомно-эmissionный с индуктивно-связанной плазмой (ICP)	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	19
			pH	Потенциометрический		
			Нефтепродукты	Флуориметрический	ПНДФ 16.1.21-98	
			Бенз(а)пирен	Жидкостная хроматография	ПНДФ 14.1.2:4.186-02	
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Жидкая	БПК5, ХПК	Объемный, полярографический, электролитический	ПНДФ 14.1.2:3:4.123-97	24
			pH, Eh	Потенциометрический, Электрометрический	ПНДФ 14.1.2:3:4.121-97	
			Кислород растворенный	Объемные, электрохимический	ПНДФ 14.1.2.101-97	
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия.	ПНД Ф 14.1.2:4.5-95	
			Жесткость общая	Титриметрически	ПНДФ 14.1:2.108-97	
			Сухой остаток	Гравиметрически	ПНДФ 14.1.2.114-97	
			Сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	Ионная хроматография	ПНД Ф 14.1.2:4.23-95	
			СПАВ	Экстракционно-фотометрический метод	ПНД Ф 14.1.14-95	
			Аммонийный ион	Фотометрический с реактивом Несслера	ПНДФ 14.1.1-95	
			Нитрат-ион	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1.2.4-95	
			Нитрит-ион	Фотометрический	ПНДФ	

				с раствором Грисса	14.1:2.3-95	
			Fe <sup>+</sup> , Mn <sup>+</sup> , Cr <sup>+</sup> , Ni <sup>+</sup> , Hg <sup>+</sup> , Pb <sup>+</sup> , Zn <sup>+</sup> , СГ	Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	
			Температура	Физический		
			Привкус, запах	Органолептический метод	РД 52.24.496-2005	
Гидрогеологический	Подземные воды	Жидкая	pH, Eh	Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	4
			СПАВ	Экстракционно-фотометрический метод	ПНД Ф 14.1.14-95	
			БПК5, ХПК	Объемный	ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97	
			Сухой остаток	Гравиметрический	ПНДФ 14.1:2.114-97	
			Аммонийный ион	Фотометрический с реактивом Несслера	ПНДФ 14.1.1-95	
			Нитрат-ион	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95	
			Нитрит-ион	Фотометрический с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95	
			Жесткость общая	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.108-97	
			Сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	Ионная хроматография	ПНД Ф 14.1:2:4.23-95	
			Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup>	Титриметрический		
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия		
			Привкус, запах	Органолептический метод	РД 52.24.496-2005	
			Цветность, мутность, прозрачность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	
			Дебит, уровень подземных вод, температура	Физический		

Биоиндикационный	Растения		Обилие	Пятибалльная шкала Хульта, шестибалльная шкала Друде		19
			Проективное покрытие травостоя	Методика Л.Г. Раменского (малая сеточка, зеркальная сеточка, квадрат-сетка, масштабные вилочки)		
			Истинное покрытие травостоя	Методика Л.Г. Раменского (малая сеточка, квадрат-сетка, масштабные вилочки), линейный метод А.А. Гроссгейма		
			Встречаемость	Статистико-математические методы		
			Скученность	Шкала Браун-Бланке		
			Жизненность	Шкала А.А. Уранова		
Биогеннохимический	Растения	Твердая	As, Cd, Pb, Se, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, Mn, V, W, Sr	Атомно-эмиссионный индуктивно-связанной плазмой	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	19
			Hg	Атомно-абсорбционный «холодного пара»	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	
Гидролитогеохимический	Донные отложения	Твердая	As, Pb, Cd, Zn, Ni, Co, Cu, Cr, Sb, B, Sr, V, Mn, Ba, W, Ti, Fe	атомно-эмиссионная спектрометрия индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3.3.11-98	4
			Hg	Атомная абсорбция «холодного пара»	ПНД Ф 16.1.1-96	
			pH, Eh	Потенциометрический	ПНД 14.1:2:3.4.121-97	

Геофизический			мощность экспозиционной дозы (мкр/ч), концентрации Th-232, U-235, Ra-226, K-40.	Гамма-радиометрия и гамма-спектрометрия		
			Итого:			200

Для достоверности результатов анализа необходимо применять внешний и внутренний контроль, так как одна лаборатория не может гарантировать точность анализов, на внутренний контроль приходится 5% от общего количества проб, на внешний - 3% (табл.10)

Внешний контроль - пробы отправляются на анализ в другую лабораторию. Внутренний контроль - пробы дублируются и анализируются тем же анализом, в той же лаборатории. В итоге все результаты сравниваются. Все лабораторно-аналитические исследования и анализы будут проводиться в лабораториях г. Томска, внешний контроль будет осуществлен в лаборатории Геоэкоцентра ГП «Березовгеология» (г. Новосибирск).

## 5.6 Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. На данном этапе проводятся регистрация и оценка качества результатов анализа проб; выделение, интерпретация, оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, их регистрация; выявление источников загрязнения; разработка рекомендаций проведения природоохранных мероприятий. По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки и геоэкологических исследований, концентрации тяжелых металлов, ореолов загрязнения и в конце составляется отчет, включая составление текстовых приложений.

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

Составление пояснительной записки к проекту геоэкологических исследований осуществляется с помощью программы “Microsoft Word”.

При математическом обеспечении проводится обработка статистических данных с помощью программ “Statistica”.

Дополнительно графический материал может быть обработан с помощью Corel Draw.

## **6 Меры по снижению выбросов в атмосферу от факельного хозяйства**

### **Факел**

Факел газовый - устройство для сжигания природных горючих газов, утилизация которых технически невозможна или экономически невыгодна.

Применяется на нефтяных и газонефтяных промыслах и перерабатывающих заводах с целью уменьшения загрязнения воздушной среды, а также при производстве этилена.

1. Основание факельного ствола.
2. Оголовок факельного ствола.
3. Газостатический затвор.
4. Гидрозатвор.

И другие узлы по требованию заказчика.

### **Факельная система**

Факельная система предназначена для сброса и последующего сжигания горючих газов и паров в случаях: срабатывания устройств аварийного сброса, предохранительных клапанов, гидрозатворов, ручного стравливания, а также освобождения технологических блоков от газов и паров в аварийных ситуациях автоматически или с применением дистанционно управляемой запорной арматуры и др.; постоянных, предусмотренных технологическим регламентом на производство, сдувках; периодических сбросов газов и паров, пуска, наладки и остановки технологических объектов.

- Проектирование, строительство, реконструкция, техническое перевооружение и эксплуатация факельных систем осуществляются в соответствии с требованиями нормативных документов по промышленной безопасности, пожарной безопасности, устройству электроустановок, строительных норм и правил, государственных стандартов.

## Установка факела

-При работе факельной установки необходимо обеспечивать стабильное горение в широком интервале расходов газов и паров, бездымное сжигание постоянных и периодических сбросов, а также безопасную плотность теплового потока и предотвращение попадания воздуха через верхний срез факельного ствола.

-Конструкция факельной установки должна предусматривать наличие факельного ствола, оснащенного оголовком и газовым затвором, средств контроля и автоматизации, дистанционного электрозапального устройства, подводящих трубопроводов топливного газа и горючей смеси, дежурных горелок с запальниками.

При необходимости факельная установка оснащается сепаратором, гидрозатвором, огнепреградителем (при сбросе ацетилен), насосами и устройством для отвода конденсата.

В обоснованных случаях для сжигания газов и паров допускается применение специальных наземных факельных установок без факельного ствола (устанавливается разработчиком проекта).

При наличии в сбросных газах и парах твердых и смолистых веществ, которые, отлагаясь, уменьшают площадь проходного сечения газового затвора, последний не устанавливается (обосновывается в проектной документации).

-Диаметр верхнего среза факельного оголовка для обеспечения стабильного (без срыва) горения следует рассчитывать по максимальной скорости газов и паров, которая не должна превышать 0,5 скорости звука в сбросном газе. При сжигании газов и паров с плотностью более 0,8 относительно плотности воздуха скорость сброса не должна превышать 120 м/с.

-Для полноты сжигания сбрасываемых углеводородных газов и паров (за исключением природного и некоптящих газов) следует предусматривать подачу водяного пара, воздуха или воды. Количество пара определяется

расчетом исходя из условия обеспечения бездымного сжигания постоянных сбросов.

-Дежурные горелки с запальниками следует устанавливать на факельном оголовке. Число горелок определяется в зависимости от диаметра факельного оголовка в соответствии с данными, приведенными ниже.

-К факельному стволу должен быть обеспечен подвод топливного газа для дежурных горелок, а к устройству зажигания пламени - топливного газа и воздуха для приготовления запальной смеси. Для исключения конденсации паров воды и ее замерзания в трубопроводах в холодное время года топливный газ необходимо осушать или подавать по обогреваемому трубопроводу. Топливный газ не должен содержать механических примесей.

-При определении высоты факельного ствола кроме плотности теплового потока следует также учитывать возможное загрязнение окружающей территории вредными продуктами сгорания согласно требованиям нормативно-технических документов.

-В целях предупреждения подсоса воздуха в факельный коллектор (трубопровод) перед факельным стволом должен устанавливаться гидрозатвор с постоянным протоком затворной жидкости.

-Устройство лестниц и площадок должно обеспечивать удобство и безопасность при монтаже и ремонте факельного оголовка и другого оборудования, расположенного на разной высоте факельного ствола.

-Материал факельного оголовка, дежурных горелок, обвязочных трубопроводов, а также деталей крепления следует выбирать с учетом температуры возможного их нагрева от теплового излучения факела.

-Факельный ствол, сепараторы и гидрозатворы должны оснащаться устройствами для отбора проб.

-Сепаратор, устанавливаемый перед факельным стволом, должен иметь наружный обогрев и быть оборудован системой непрерывного удаления конденсата, исключающей возможность попадания сбросного газа в сборник конденсата и конденсата в факельный коллектор.

-На факельных стволах устанавливаются дежурные горелки, выполняющие роль пилотных огней при работающей факельной системе; на случай остановки факельной системы должно быть предусмотрено световое ограждение верха факельного ствола переносными светильниками в соответствии с требованиями к маркировке и светоограждению высотных препятствий.

### **Территория и сооружения**

-Факельную установку следует размещать с учетом розы ветров, минимальной длины факельных коллекторов (трубопроводов) преимущественно в местах, граничащих с ограждением предприятия. Отдельную или специальную факельную установку допускается размещать на территории технологической установки с учетом требования п. - Расстояния между факельным стволом и складами, зданиями, сооружениями, трансформаторными подстанциями и другими объектами технологической установки следует определять с учетом допустимой плотности теплового потока и противопожарных норм. Расстояние между указанными объектами и факельным стволом при расположении его непосредственно на территории технологической установки необходимо рассчитывать исходя только из допустимой плотности теплового потока.

-Для обеспечения безопасности ремонта или обслуживания факельных оголовков расстояние между факельными стволами должно быть таким, чтобы плотность теплового потока от работающего факела на ремонтируемом факельном оголовке не превышала допустимую.

-В целях уменьшения теплового воздействия на персонал лестницы на факельных стволах следует располагать на стороне, противоположной соседним факельным стволам.

-Материалы оборудования и сооружений, находящихся в зоне теплового воздействия, должны быть огнестойкими.

-Территория вокруг факельного ствола, а также вокруг зданий, сооружений, оборудования, относящаяся к факельной установке, должна

быть спланирована, на ней должны быть проложены дороги для транспорта и пешеходов.

-Территория вокруг факельного ствола, за исключением случаев расположения его на территории технологической установки, ограждается и обозначается предупреждающими знаками. В ограждении должны быть оборудованы проходы для персонала и ворота для проезда транспортных средств.

### **Виды факелов**

Существуют два вида факела: открытый и закрытый тип. Рассмотрим эти два вида факела.

#### **Факельные установки закрытого типа**

Одной из отраслей, в которых факельные системы начали применяться раньше всего, является нефтеперерабатывающая промышленность, поскольку на её предприятиях всегда существовала и поныне остаётся потребность в безопасном удалении углеводородов, выделившихся во время нарушения технологического режима. Такие нарушения могут быть обусловлены отказами электроснабжения, неисправностью оборудования или пожаром на заводе.

В связи с тем, что нефтеперерабатывающие заводы часто расположены недалеко от населённых пунктов или непосредственно в населённых пунктах, то на НПЗ, как правило, применяются закрытые факелы.

Закрытые факельные системы (называемые также наземными факелами, факелами для густонаселённых районов или «факелами термического окисления») имеют множество преимуществ по сравнению с высотными (открытыми) факельными системами.

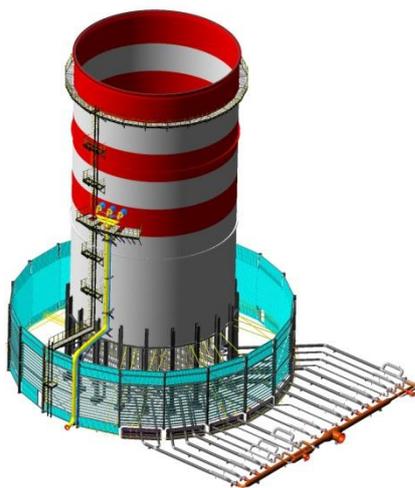


Рисунок 7 - факельная установка закрытого типа [4]

Основными достоинствами закрытых факельных систем являются: отсутствие дыма; отсутствие пара; отсутствие видимого пламени; отсутствие запаха; низкий уровень шума; небольшие и контролируемые выбросы; отсутствие теплового шлейфа; простая система управления с лёгким доступом ко всем управляющим органам удобство обслуживания всех узлов с земли (например, дежурные горелки могут быть сняты без остановки всей системы); отсутствие теплового излучения (нет необходимости сооружать специальный тепловой экран); безопасное и надёжное уничтожение любых жидких и газообразных отходов.

Как и в случае любой факельной системы, повышенное внимание должно быть уделено безопасности и надёжности. Безопасное и надёжное функционирование всей факельной системы в целом зависит в первую очередь от конструкции и эксплуатационных качеств горелок, а также надёжности системы автоматики, построенной на отказоустойчивых датчиках, включенных в систему взаимоблокировок, дежурных горелок и исполнительных механизмов.

Эффективность удаления продуктов сгорания газообразных и жидких отходов для факельных систем термического окисления превышает 99,9% -

это лучший показатель сокращения выбросов окислов серы ( $\text{SO}_2$ ), окислов азота

### Факельные установки открытого типа

Открытые факельные системы применяются при аварийных, постоянных и периодических сбросах и обеспечивают высокоэффективное сжигание любых объемов сбрасываемых газов, низкий уровень тепловой радиации и экологичность.



Рисунки 8 – факельные установки открытого типа [4]

Факельные оголовки. Для обеспечения безопасности и увеличения срока службы факела, предотвращения попадания воздуха в систему, взрывов и прогорания в стволе используется современная конструкция струйного затвора.

Струйный затвор обеспечивает открытый проход прямолинейного потока только в одном направлении, не имеет никаких подвижных деталей, сложных изгибов или перегородок, ограничивающих расход сбросного или продувочного газа.

Преимущества струйного затвора:

- Уникальность и надежность конструкции.
- Устранение горения внутри оголовка.
- Устранение горения внутри факельного ствола.
- Значительное снижение расхода затворного газа.

- Устранение необходимости в футеровке и дренаже.
- Отсутствие необходимости в подогреве затвора.
- Устранение необходимости в частом ремонте и обслуживании.
- Отсутствие коррозии и экономия металла.

### **Уменьшение вреда от факела**

Контроль за работой факельных систем и дистанционное управление ими должны осуществляться: для общей факельной системы - из собственного помещения управления (операторной, центрального пульта управления) или из помещения управления одной из технологических установок, сбрасывающих газ в факельную систему; для отдельной и специальной факельных систем - из помещений управления одной из технологических установок, сбрасывающих газ.

-Факельные системы должны быть оборудованы техническими средствами, обеспечивающими постоянную регистрацию (с выводом показаний в помещение управления) следующих данных: расхода продувочного газа в факельный коллектор и газовый затвор; уровня жидкости в сепараторах, сборниках конденсата; уровня жидкости в факельном гидрозатворе; количества сбросных газов и паров, а также конденсата, возвращаемых с установки сбора углеводородных газов и паров; температуры газов и паров, поступающих в газгольдер; температуры жидкости в факельном гидрозатворе.

Факельные системы должны быть оснащены средствами сигнализации (с выводом сигналов в помещение управления), срабатывающими при достижении следующих параметров:

- минимально допустимом расходе продувочного газа в коллектор и газовый затвор;
- минимально допустимом давлении или расходе топливного газа на дежурные горелки;
- погасании пламени дежурных горелок;

-образовании разрежения у основания факельного ствола, равного или более 1000 Па;

-минимально и максимально допустимых уровнях жидкости в сепараторах, сборниках конденсата;

-минимально допустимом уровне жидкости в факельных гидрозатворах; максимально допустимой температуре газов, поступающих в газгольдер;

-минимально допустимой температуре в факельных гидрозатворах; включении насосов по откачке конденсата; включении компрессоров;

-наличию горючих газов и паров в количестве 20 % нижнего концентрационного предела распространения пламени в помещениях компрессорной, гидрозатвора с дублированием звукового и светового сигналов и расположением указанных средств сигнализации над входной дверью, а также на наружных установках в местах размещения газгольдеров, сепараторов, насосов.

-подачу инертного газа в газовый затвор при разрежении в факельном коллекторе, равном или более 1000 Па;

-подачу инертного газа в начало факельного коллектора при прекращении подачи продувочного (топливного) газа (допускается вариант работы с постоянной подачей азота с обязательным обоснованием в проектной документации);

-удаление конденсата из сепараторов и сборников конденсата, кроме имеющих постоянный слив через гидрозатвор, по достижении максимального уровня;

-открытие электроздвижки на линии сброса газов в факельную установку при заполнении газгольдера на 85 % с одновременным закрытием электроздвижки на линии поступления газа в газгольдер;

-остановку компрессоров при уменьшении объема газа в газгольдере до 10 %;

-пуск компрессоров, схема управления которых допускает проведение этой операции автоматически, или подачу сигнала, разрешающего ручной пуск при заполнении газгольдера не менее чем на 25 %.

-Насосы для перекачки горючих жидкостей должны быть оснащены блокировками для обеспечения надежной и безаварийной работы, а также средствами предупредительной сигнализации о нарушении параметров работы, влияющих на безопасность.

-В обоснованных случаях в факельных системах складов жидкого аммиака для сельского хозяйства, находящихся на значительном расстоянии от населенных пунктов, помещения управления следует обеспечивать средствами дистанционного контроля и сигнализации достижения следующих значений параметров:

-минимально допустимого давления инертного или топливного газа, подаваемого в газовый затвор;

-максимально и минимально допустимых уровней жидкости в сепараторе при удалении ее насосом;

-минимально допустимого уровня жидкости в гидрозатворе и максимально допустимого уровня в сборниках конденсата;

-разрежения у основания факельного ствола, равного или более 1000 Па. Предусматривается также контроль давления по месту:

-топливного газа и воздуха - в системе зажигания и в линиях до регулирующих клапанов или вентиляей;

-продувочного газа, пара и воздуха - в сетях, подходящих к факельной установке.

-На факельных системах нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий в помещении управления должны устанавливаться средства сигнализации и регистрации сбросов газа технологическими установками (секциями) [4].

## **7 Социальная ответственность при геоэкологической характеристике и проекте мониторинга территории Западно-Лугинецкого месторождения**

### **7.1 Производственная безопасность**

В результате проведения геоэкологических исследований на территории с континентально - циклоническим климатом человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия. Эти опасности принято называть опасными и вредными производственными факторами, которые в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [20] подразделяются на группы.

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

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

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

Каждый вид запроектированных геоэкологических работ характеризуется своим набором вредных и опасных факторов

#### **Полевой этап**

##### **1. Механические повреждения при пересечении местности.**

При проведении геоэкологических исследований на Западно - Лугинецкой площади в полевых условиях возможность получения механических повреждений многократно возрастает. Повреждения могут быть как тяжелые, так и легкие. Например, переломы рук и ног, различные растяжения, порезы и т.д.

##### **2. Электрический ток при грозе**

В северных регионах России грозовая активность составляет не более 10 часов в год, для средней полосы колеблется от 20 до 80 часов, на юге

достигает  $100 \wedge 120$  часов в год. Но независимо от географической широты, в пределах одного района, особенно на равнине, встречаются участки с резко повышенной молниопасностью.

Влияние на человека обусловлено возможным воздействием молнии, которая может привести к летальному исходу. Нормирование осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.1.038-82 [21].

Различают типы воздействия тока от молнии - прямой удар и вторичное воздействие заряда молнии.

Гроза особенно опасна поражением молнией. Движение в грозу необходимо прекратить, а если есть возможность спуститься ниже, уйти с перевала, тем более с гребня. Делать это надо немедленно, даже во время грозных разрядов. Все металлические предметы оставляют или переносят выше по склону.

На равнине нельзя во время грозы стоять у отдельных деревьев (в них может ударить молния). Не надо бежать, что также вызывает опасность быть пораженным молнией, в том числе и шаровой.

При поражении молнией как правило происходит потеря сознания, остановка или резкое угнетение самостоятельного дыхания, частый, аритмичный пульс, расширение зрачков. Наблюдаются синюшность лица, шеи, грудной клетки, кончиков пальцев, а также следы ожогов. Удар молнии может привести к остановке сердца.

Мероприятия по созданию безопасных условий труда в полевых условиях: установка молниеотводов; защитное заземление [20].

### **Лабораторный и камеральный этапы**

#### **Поражение электрическим током**

Источником электрического тока при выполнении анализов (ИНАА, рентгеноструктурный, атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой, атомно-абсорбционный) 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.

Нормирование - значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТу 12.1.038-82 ССБТ [22].

Напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в табл. 12.

Таблица 12 - Характеристика тока [22]

Род тока	и, В	I, мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Переменный, 400 Гц	3,0	0,4
Постоянный	8,0	1,0

Мероприятия по созданию безопасных условий: -инструктаж персонала: -аттестация оборудования;-соблюдение правил безопасности и требований при работе с электротехникой.

Повреждения химическими реактивами ( $H_2SO_4$ ,  $HCl$  и др.) относятся к опасным факторам, приводящим к химическим и тепловым ожогам, которые вызывают смерть человека. Работающие с реактивами люди должны находиться в специальной защищающей одежде и выполнять меры безопасности при работе с реактивами.

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

Химические ожоги возникают вследствие попадания на кожу кислот и щелочей.

По классификации Всемирной организации здравоохранения различают три степени поражения: первая степень - отек, эритема; вторая степень - пузыри; третья степень - некроз, язва, рубец. Степень поражения зависит от концентрации агента и может быть связана с неправильными действиями (нейтрализация вместо смыва водой) при их удалении с кожи. В целом при проведении химических реакций необходимо: - применять кислотоустойчивую спецодежду; хранить химические реактивы в специально предназначенной посуде; - использовать при смешивании компонентов и дозировки их только в специальную посуду и приспособления.

### **7.3 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению** ***Полевой этап***

#### **Отклонение параметров микроклимата при полевых работах**

Микроклимат 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. На формирование микроклимата существенно влияет климат местности высокая влажность,

При высокой температуре воздуха у человека усиливается потоотделение, которое приводит к судорожной болезни вследствие нарушения водно-солевого баланса.

Профилактика перегревания и его последствий осуществляется разными способами. При высокой температуре организуют рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха в зонах с нормальным микроклиматом. От перегрева головного мозга солнечными лучами предусматривают головные уборы.

**Повреждения в результате контакта с насекомыми** контакта с животными (медведи, волки), пресмыкающимися (змеи) и насекомыми

(клещи, комары, мошка и т.д.). Влияние на человека обусловлено раздражением на коже, аллергией, повышенной температурой.

В Сибири преобладают кровососущие насекомые типа комаров и мошки, поэтому в целях безопасности и защиты открытых частей тела будут применять специальные кремы (типа ДЭТА, RAID, Москитол, Тайга), при укусах насекомых, необходимо места укусов смазать спиртосодержащими мазями, бальзамом типа «Звёздочка» в крайнем случае, одеколоном или спиртом.

При заболевании энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Основное профилактическое мероприятие - противоэнцефалитные прививки, которые создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на весь год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противоэнцефалитную одежду и 3-4 раза в день осматривать одежду и тело.

Мероприятия по созданию безопасных условий труда: применять специальные средства от насекомых, оказание первой медицинской помощи при поражении насекомым рабочего персонала.

### **Воздействие радиации**

Потенциальными источниками производственного облучения являются: -промысловые воды, горные породы, содержащие природные радионуклиды; -загрязненные природными радионуклидами территории (отдельные участки) нефтегазодобывающих и перерабатывающих предприятий; -производственные отходы с повышенным содержанием U , Th<sup>32</sup>, K<sup>40</sup> и продуктами их распада Pb<sup>214</sup> Bi<sup>214</sup>.

При дозах облучения более 1 мЗв/год работники относятся к лицам, подвергающимся повышенному производственному облучению природными источниками излучения.

Радиоактивное излучение негативно действует на здоровье человека даже в малых дозах облучения. При длительном нахождении на участке с повышенным радиоактивным фоном возникают боли в голове, повышение

давления, а в дальнейшем обостряются легочные, онкологические заболевания.

Для своевременного выявления облучения и последующего его снижения необходимо проводить регулярный производственный радиационный контроль на предприятии, который включает дозиметрические, радиометрические, спектрометрические измерения. К средствам защиты от облучения относятся индивидуальные спецодежда и приборы контроля (дозиметры, радиометры).

### *Лабораторный и камеральный этапы*

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

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

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата (таблица 2)

Таблица 14 - Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры СанПиН 2.24,548-96[41]

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

Объем помещений, в которых помещены работники вычислительных центров, должны быть меньше 19,5 м /чел. с учетом максимального числа одновременно. Микроклиматические параметры оказывают значительное

влияние как на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье. Защита: для регулирования микроклимата в помещениях используются увлажнители и осушители воздуха, вентиляторы и кондиционеры, а также отопление

### **Повышенный уровень шума**

Источниками шума в помещениях (ЦПС, УПН, гаражи и др.) являются громкие звуки, вызванные в результате производственной деятельностью на приборах, работой с такими установками, как стиратели, резак, сварочная машина и др., проезжающим на улице транспортом. Действие шума на человека определяется влиянием на органы слуха.

Нормируемые параметры шума на рабочих местах определены ГОСТ 12.1.003-83 [5] и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [9]. В соответствии с этими нормативными документами установлен допустимый уровень шума, равный 85 дБА [21].

Длительное действие шума  $> 85$  дБА приводит к постоянному повышению порогов слуха, к развитию профессиональной болезни (глухота, тугоухость), к повышению кровяного давления, к снижению быстроты реакции и внимания.

К методам борьбы с шумом можно отнести: - снижение шума в источнике (применение звукоизолирующих средств); -снижение шума на пути распространения звука; -средства индивидуальной защиты (СИЗ): наушники.

### **Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Для освещения рабочего места используется естественное и искусственное освещения. Естественное освещение зависит от времени года, времени суток, облачности, интерьера помещения. Оценка освещенности рабочей зоны в помещениях проводится в соответствии с СанПиНом 2.2.1/2.1.1.1278-03 [15].

Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна. Искусственное освещение применяется в случае недостаточного

естественного освещения. Предпочтение должно отдаваться лампам дневного света, установленными в верхней части помещения.

Естественное освещение нормируется по коэффициенту КЕО =  $E/E_0 \times 100\%$ , где  $E$  - освещение на рабочем месте,  $E_0$  - освещение на улице при среднем состоянии облачности. Пределы КЕО - 0,1 - 0,2 % .

Искусственное освещение должно осуществляться системой общего равномерного освещения. При работе с пробами допускается применение системы комбинированного освещения, т.е. к общему дополнительно устанавливаются светильники местного освещения. В качестве источников искусственного освещения рекомендуется пользоваться люминесцентные лампы типа ЛБ40, которые попарно объединяются в светильники, мощность каждой составляет 40 Вт. При выполнении зрительной работы высокой точности общая освещенность должна составлять 300-500 лк, а комбинированная - 750 ж. Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещении следует проводить чистку стекол рам и светильников не реже 2-х раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп. Нормы освещенности рабочих поверхностей приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Нормы освещенности рабочих поверхностей [14]

Наименование помещений	Характеристика зрительной работы	Размер объекта различения	Нормы КЕО, %	Искусственная освещенность, лк	Тип светильника
Лаборатории научно-технические	Высокой точности	0,3-0,5	1,5	300-500	Люминесцентные лампы типа ЛБ или ДРЛ

Освещенность оказывает влияние на физиологическое состояние человека, правильно организованное освещение стимулирует протекание процессов высшей нервной деятельности и повышает работоспособность. При недостаточном освещении человек работает менее продуктивно, быстро устает, растет вероятность ошибочных действий, что может привести к травматизму.

Согласно *ГОСТ 12.4.011-89* к средствам нормализации освещенности производственных помещений рабочих мест относятся: -источники света; - осветительные приборы; -световые проемы; -светозащитные устройства; - светофильтры; -защитные очки.

### **Повышенная запыленность**

При камеральной обработке полученных данных, пыль проникает в помещение через открытые форточки, окна, двери. При подготовке проб (например, проб почв, донных отложений) к анализу предусматривается их измельчение, что приводит к пылеобразованию. В связи с этим необходимо предусмотреть использование вытяжной вентиляции или средств индивидуальной защиты (респираторы).

Согласно *ГОСТ 12.1.005-88* (с изм. №1 от 2000 г.) ССБТ [6]. Запыленность в помещении не должна превышать 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Мероприятиями по борьбе с запыленностью в помещениях являются регулярные влажные уборки.

Повышенная запыленность может вызвать у человека аллергические реакции.

### **Пожарная и взрывная безопасность**

При проведении геоэкологических исследований требованиям противопожарной безопасности уделяется особое внимание, так как возникновение пожаров приводит к чрезвычайным последствиям. По классификации производств по пожарной опасности данное месторождение относится к категории А. На производственной территории запрещается разводить костры. Курение допускается только в специально отведенных местах, оборудованных урнами, емкостями с водой и с надписью “место для курения”. На любой территории, на любом производстве необходимо поддерживать чистоту и порядок.

Площадки для топлива и горюче-смазочных материалов должны располагаться не ближе 50 м от территории производственных объектов.

Подъезды и подходы к зданиям, местам расположения противоположного инвентаря, водным источникам должны быть легко доступны в любое время суток. Запрещается использовать противопожарные разрывы между зданиями для складирования материалов, стоянки автотранспорта.

После окончания работы все производственные помещения должны тщательно осматриваться лицом, ответственным за пожарную безопасность.

В геологоразведочных организациях для обогрева производственных и бытовых помещений применяются местное и центральное отопление. В связи с повышенной опасностью возникновения пожара запрещается пользоваться временными источниками тепла в складах, гаражах и др.

Электрические сети и электрооборудование должны отвечать требованиям нормативных документов. Согласно этим требованиям, места соединений и ответвлений электропроводов нужно тщательно пропаявать и изолировать лентой. Повреждения изоляции электропроводов могут вызвать короткое замыкание и пожар, поэтому нельзя перегибать и скручивать провода, завязывать их в узлы, закреплять гвоздями. Электронагревательные приборы обязательно нужно устанавливать на несгораемые подставки.

В полевых условиях работникам геозкологических партий приходится пользоваться открытым огнем костров. Это требует тщательного соблюдения правил пожарной безопасности, правил пользования средствами пожаротушения, пожарной сигнализации и связи.

Особую опасность при проведении геозкологических полевых работ представляют лесные пожары, пожары в результате удара молнии при грозе.

При таких пожарах у людей может возникать удушье, отравление токсическими продуктами горения, ожоги.

Для тушения пожара необходимо охладить зону горения ниже температуры самовоспламенения, использовать огнегасительные вещества, такие как: воду, химическую пену, воздушно-механическую пену, водяной пар, песок.

В помещениях лаборатории нельзя пользоваться электроплитками с открытой спиралью или другими обогревательными с открытым огнем, т.к. проведение лабораторных работ нередко связано с выделением пожаровзрывоопасных паров, газов, горючих жидкостей и веществ. Муфельные печи необходимо устанавливать на столах, покрытых стальными листами по асбесту, на расстоянии не ближе 35 см от сгораемых стен. Покрытие не горючими материалами обязательно для рабочих поверхностей столов, стеллажей, вытяжных шкафов. Совместное хранение горючих и самовоспламеняющихся веществ запрещено. Работы ведутся при строгом соблюдении правил пожарной безопасности.

В случае возникновения пожара необходимо: **1** - изолировать очаг горения от воздуха или снизить концентрации кислорода разбавлением негорючими газами до значения, при котором не будет происходить горение; **2**- охладить очаг горения; **3**- затормозить скорость реакции; **4**- ликвидировать очаг струей газа или воды; **5**- создать условия огнестойкости.

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

Пожар на производстве может быть связан как с несоблюдением персоналом пожарной безопасности, так и с возгоранием жидких, газообразных и твердых горючих веществ.

Пожар характеризуется содержанием опасных факторов: -открытый огонь и искры; -повышение температуры воздуха; -токсичные продукты горения; -обрушение и повреждение зданий; -дым с пониженной концентрацией кислорода.

Эти факторы могут привести к отравлению, травмированию, ожогам, смерти. Согласно статистике, основными факторами воспламенения паров углеводородов являются ремонтные работы и другие источники, приводящие к образованию искр или открытого пламени. Источники инициирования

взрывоопасных смесей на объектах хранения нефтепродуктов приведены в табл. 3.

Таблица 16 - Источники инициирования взрывоопасных смесей [2]

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

Для тушения пожара используют следующие средства: -разбавление воздуха негорючими газами до таких концентраций кислорода, при которых горение прекращается; - охлаждение очага горения ниже определенной температуры (температуры горения).

#### **7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях и обеспечение жизнедеятельности в экстремальных физико-географических условиях**

На данном участке работ, где предполагается провести исследования, могут произойти следующие чрезвычайные ситуации: - взрывы и пожары в лаборатории и при проведении ГЭИ; - оползневые смещения масс горных пород; - гидродинамические нарушения и загрязнения; -обеспечение жизнедеятельности в экстремальных географических условиях; - гидродинамические нарушения и загрязнения; -нахождение в экстремальных географических условиях; - аварии на магистральных трубопроводах.

Выживание человека в экстремальных условиях зависит от многих причин: физического и психологического состояния, запасов пищи и воды, эффективности снаряжения и т.д.

В теплое время можно ограничиться постройкой простейшего навеса. 2- 1,5 м кола толщиной в руку с развилками на конце вбиваются в землю на расстоянии 2-2,5 м друг от друга. На развилки укладывается толстая жердь - несущий брус. К ней под углом 45-60° прислоняют четыре-пять жердей и закрепляют веревкой или гибкими ветвями. К ним (параллельно земле) привязывают три-четыре жерди-стропила, на которых, начиная снизу,

черепицеобразно (так, чтобы каждый последующий слой прикрывал нижележащий примерно до половины) укладываются лапник, ветви с густой листвой или кора. Из лапника или сухого мха делают подстилку. Навес окапывают неглубокой канавкой, чтобы под него не затекала вода в случае дождя.

Находясь в лесу, особенно в таежном, трудно передвигаться среди завалов и буреломов. Кажущаяся схожесть обстановки (деревьев, складок местности и т.п.) может полностью дезориентировать человека, и он будет двигаться по кругу, не подозревая о своей ошибке.

Чтобы выдержать намеченное направление, обычно выбирают хорошо заметный ориентир через каждые 100-150 м маршрута. Это особенно важно, если путь преградил завал или густой кустарник, которые вынуждают отклониться от прямого направления.

### **7.5 Экологическая безопасность**

В период проведения полевых, лабораторных и камеральных работ на Западно-Лугинецком месторождении окружающая среда не будет подвергаться негативному. Будет дана оценка повреждению работ, которые проведены при разработке Западно-Лугинецкого месторождения и даны рекомендации по их устранению.

### **7.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.**

#### **Работа в полевых условиях**

Особенности правового регулирования трудовых отношений работников в сфере добычи полезных ископаемых регулируются несколькими главами Трудового кодекса, в частности гл. 50 ТК РФ "Особенности регулирования труда лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях", так как основная часть этой отрасли располагается именно в этой отдаленной части страны. Есть и другие особенности регулирования труда указанных категорий работников, с которыми можно познакомиться в данном материале.

Межотраслевые нормы устанавливают правила поведения работников и работодателей всех или нескольких отраслей экономики либо непроизводственной сферы.

Отраслевые нормы регулируют трудовые отношения в определенной отрасли (с акцентом на профилирующие специальности, профессии и/или должности), которые дополняют межотраслевые. Например, Постановлением Минтруда России от 26.12.1997 N 67 были утверждены Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности.

Внутриотраслевые нормы регламентируют указанные отношения с учетом специфики подотраслей, входящих в отрасль (например, добыча нефти, газа, торфа и т.д.).

Принципиальное положение ст. 91 ТК РФ о нормальной продолжительности рабочего времени не более 40 часов в неделю не может быть применено ко всем работникам. Это обусловлено отраслевой спецификой труда и производства (технологического процесса). Большинство работ являются вредными и/или опасными, а также тяжелыми, и, как следствие, для работников устанавливается сокращенная продолжительность рабочего времени. Его сокращение составляет 4 часа и более [16].

### **Работа в лаборатории**

При работе в лаборатории необходимо обеспечение персонала специальными халатами, достаточной проветриваемостью помещения, наличием индивидуальных средств защиты, таких как: перчатки, маска. Так же необходима достаточная освещенность рабочей зоны.

Во время анализа проб почвы основные работы будут проходить при использовании ЭВМ и микроскопов, анализаторов ртути и других приборов, которые регламентируются теми же документами, что и работа за ЭВМ.

Специальные и общие требования во время работы за ЭВМ указаны в СанПином 2.2.2.542-96.

Общие требования к организации рабочего места оператора:

1. Рабочие места с ЭВМ по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

2. Схемы размещения рабочих мест с ЭВМ должны учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами, которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

3. Оконные проемы в помещениях использования ЭВМ должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

4. Рабочие места с ЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, следует изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

5. При отсутствии подсобных помещений или лаборантских допускается размещение шкафов, сейфов и стеллажей в помещениях непосредственного использования ЭВМ при соблюдении требований к площади помещений и требований, изложенных в настоящем разделе.

6. Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей характера выполняемой работы.

7. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

8. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья.

9. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, неэлектризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

10. Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

11. В помещениях с ЭВМ ежедневно должна проводиться влажная уборка.

12. Помещения с ЭВМ должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями.

13. Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм;

14. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ЭВМ, 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, равной 725 мм.

15. 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.

16. Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также - расстоянию спинки от переднего края сиденья.

Конструкция его должна обеспечивать: - ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; - поверхность сиденья с закругленным передним краем; - регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углам наклона вперед до 15 град. и назад до 5 град.; - высоту

опорной поверхности спинки  $300 \pm 20$  мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм; - угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах  $\pm 30$  градусов; - регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 400 мм; - стационарные или съемные 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.

17. Рабочее место должно быть оборудовано 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 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

18. При организации рабочих мест для работы на технологическом оборудовании, в состав которых входят ЭВМ (станки с программным управлением, роботизированные технологические комплексы, гибкое автоматизированное производство, диспетчерские пульта управления и др.), следует предусматривать: - пространство по глубине не менее 850 мм с учетом выступающих частей оборудования для нахождения человека-оператора; - пространство для стоп глубиной и высотой не менее 150 мм и шириной не менее 530 мм; - расположение устройств ввода-вывода информации, обеспечивающее оптимальную видимость экрана; - легкую досягаемость органов ручного управления в зоне моторного поля: по высоте - 900 - 1300 мм, по глубине - 400 - 500 мм; - расположение экрана ЭВМ в месте рабочей зоны, обеспечивающее удобство зрительного наблюдения в вертикальной плоскости под углом  $\pm 30$  градусов от нормальной линии взгляда оператора, - возможность поворота экрана ЭВМ вокруг горизонтальной и вертикальной осей.

19. Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100 - 300 мм от края.

Общие требования к организации режима труда и отдыха при работе с ЭВМ

1. Режимы труда и отдыха при работе с ЭВМ должны организовываться в зависимости от вида и категории трудовой деятельности.

2. Виды трудовой деятельности разделяются на 3 группы:

группа А - работа по считыванию информации с экрана ЭВМ с предварительным запросом; группа Б - работа по вводу информации; группа В - творческая работа в режиме диалога с ЭВМ.

При выполнении в течение рабочей смены работ, относящихся к разным видам трудовой деятельности, за основную работу с ЭВМ следует принимать такую, которая занимает не менее 50% времени в течение рабочей смены или рабочего дня.

3. Для видов трудовой деятельности устанавливается 3 категории тяжести и напряженности работы с ЭВМ, которые определяются: для группы А - по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60 000 знаков за смену; для группы Б - по суммарному числу считываемых или вводимых знаков за рабочую смену, но не более 40 000 знаков за смену; для группы В - по суммарному времени непосредственной работы с ВДТ и ПЭВМ за рабочую смену, но не более 6 часов за смену.

4. Для инженеров, обслуживающих учебный процесс в кабинетах (аудиториях) с ВДТ и ПЭВМ, продолжительность работы не должна превышать 6 часов в день.

5. Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей, на протяжении рабочей смены должны устанавливаться регламентированные перерывы.

6. Продолжительность непрерывной работы с ВДТ без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часов [11].

## 8 Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность

### 8.1 Техничко – экономические обоснования продолжительности работ по объекту и объёмы проектируемых работ

Геоэкологические исследования в предполагаемой зоне влияния Западно — Лугинецкой площади рассчитаны на 1,5 года, с мая 2017 по по октябрь 2018 гг. С сентября в мае 2017 г. необходимо провести подготовительные работы, составить геоэкологическое задание, изучить материалы по ранее проведённым работам, провести организационные работы. Полевые работы запланированы на июнь – июль 2017 года.

В геоэкологическом задании указаны виды работ, которые необходимы для проведения детальных геоэкологических исследований. Будут проведены атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха и снега, гидрогеохимические исследования, гидрологические исследования, литогеохимические, биоиндикационные и биогеохимические исследования.

Таблица 17 - Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объёмы проектируемых работ

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм	Кол-во		
1.	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	19	Масштаб опробования 1:50000 с разряжением; категория проходимости -1;	Мультигазовый монитор, газоанализатор, газовый аспиратор
2.	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	19	Отбор проб снега совмещен с отбором проб воздуха, почвы, растительности, не считая отбора проб воздуха близ факельной установки категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, ведро
3.	Гидрогеохимическое исследование поверхностные и подземные воды.	Штук	6	Отбор проб осуществляется на водоёмах, расположенных около кустовых площадок и водотоках (р.Мал. Неголток ); категория сложности - 3	Моторная лодка, ведро, полиэтиленовые канистры, стеклянные бутылки
4.	Гидролитогеохимическое исследования	Штук	3	Отбор проб донных отложений совмещен с отбором проб поверхностных вод; категория проходимости – 3	Дночерпатель шанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки

5.	Литогеохимические исследования	шгук	19	Отбор проб почвы совмещён с отбором проб снега, категория проходимости – 2	Почвенный бур, полиэтиленовые мешки, коробки
6.	Биогеохимические биоиндикационные исследования	шгук	19	Отбор проб почвы совмещён с отбором проб снега, категория проходимости – 2	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, перчатки
7.	Гамма – радиометрические измерения и гамма – спектрометрические исследования (в точках отбора проб почвы)	Измерений	19	Гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические исследования совпадают с точками отбора проб почвы	радиометр СРП-68-01, гамма-спектрометр РКП-305М, дозиметр ДБГ- 0.6Т
11.	Лабораторные Исследования				Лабораторное оборудование
12.	Камеральные работы: полевые окончательные			Обработка материалов опробования в спец. программах	Компьютер

Таблица 18 - Календарный план график на проведение работ

№ работ	Вид работ	Исполнители	T <sub>кi</sub> , кал. дн.	Продолжительность проведения работ													
				Июнь			Июль				Август						
				2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	Атмосфернохимические исследования проб воздуха	Эколог, Рабочий	9,7	■													
2	Атмосфернохимические исследования проб снега	Эколог, Рабочий	4,19			■											
3	Гидрогеохимическое исследование поверхностные и подземные воды	Эколог, Рабочий	1,344				■										
4	Гидролитогеохимические исследования	Эколог, Рабочий	4,8					■									
5	Литогеохимические исследования	Эколог, Рабочий	1,9									■					
6	Биогеохимические и биоиндикационные исследования	Эколог, Рабочий	1,52									■					
7	Гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические исследования	Эколог, Рабочий	3,42									■					
8	Камеральная работы: полевые окончательные	Эколог, Рабочий	4,3056											■			
			<b>22,57</b>														

## 8.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

В данном разделе приведена информация о стоимости всех материалов, используемых для проведения научных исследований.

Расчет затрат времени на проведение работ приведён в таблице 19.

Таблица 19 - Расчет затрат времени и труда

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Кэф	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого чел./смена
		Ед.изм	Кол-во				
1	Атмогеохимические исследования проб воздуха	шт	19	0,255	1	Пункт 40, стр 66	4,85
2	Атмогеохимические исследования проб снега	шт	19	0,1104	1	ССН вып. 2, п. 107	2,0976
3	Гидрогеохимическое исследование поверхностные и подземные воды	шт	6	0,21	1	табл. 40, стр. 66 пункт. 74, стр. 64	0,672
4	Гидролитогеохимические исследования	шт	3	0,8	1	ССН вып. 2, п. 65	2,4
5	Литогеохимические исследования	шт	19	0,051	1	табл. 23, стр. 39	0,969
6	Биогеохимические и биоиндикационные исследования Исследования	шт,	19	0,04	1	табл. 45, стр. 74	0,76
7	Гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические исследования	Пункт исследования	19	0,09	1	табл. 124, стр. 182	1,71
8	Лабораторные исследования	шт	Выполняются подрядным способом				
9	Камеральная работы: полевые окончательные	шт	104	0,0414	1	табл.54, стр. 64. Ст.1.	4,3056
<b>Итого:</b>							<b>13.44</b>

Для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из двух человек: геолог I категории, рабочий 2-го разряда (табл.)

Таблица 20 - Разделение видов работ

Вид работ	Т	Нормы времени	
		Инженер	Рабочий
Атмогеохимические исследования проб воздуха	9,7	4,85	4,85
Атмогеохимические исследования проб снега	4,19	2,0976	2,0976
Гидрогеохимическое исследование поверхностные и подземные воды	1,344	0,672	0,672
Гидролитогеохимические	4,8	2,4	2,4

исследования			
Литогеохимические исследования	1,9	0,969	0,969
Биогеохимические и биоиндикационные исследования	1,52	0,76	0,76
Гамма-радиометрические и гамма-спектрометрические исследования	3,42	1,71	1,71
Камеральная работы: полевые окончательные	4,3056	4,3056	-
<b>Итого</b>	<b>22,57</b>	<b>13,44</b>	<b>9,1344</b>

### 8.3 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периодов) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества

Таблица 21 - Расход материалов на проведение работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма,руб.
Все полевые геохимические работы				
Бумага оберточная	КГ	36	1,85	66,6
Книжка этикетная	пачка	22	0,789	17,36
Гидрогеохимические и гидроролитогеохимические работы				
Бутыль стеклянная 0,5-1,0 литр с пробкой	компл.	20	92	1840
Атмогеохимические работы				
Бутылка стеклянная 0,15-0,3 л с пробкой	компл.	30	74	2220
Контейнер для проб	шт	200	3,7	740
Лито- и биогеохимические работы				
Мешок для образцов	шт	20	44	880
<b>Итого:</b>				<b>5763,96</b>

### Транспортные расходы

Бригада рабочих будет добираться до Западно-Лугенецкого месторождения автомобильным транспортом. Расстояние от Томска 420 км.

Таблица 22 - Расчет транспортных расходов

№	Наименование автотранспортного средства	Количество, км	Стоимость 1л АИ-95, руб.
1	ГАЗ-2705	420	37,70
Итого:			1500

### Расчет затрат на подрядные работы

Таблица 23 - Подрядные работы

Метод анализа	Количество проб	Стоимость, руб	Сумма
Атомно-абсорбционный	19	370	7030
Атомно-абсорбционный анализ «холодного пара»	19	200	3800
Флуориметрический	21	500	10 500
Хроматографический	19	95	1 805
Гравиметрический	6	100	600
Титриметрический	6	105	630
Потенциометрический	6	180	1 080
Фотометрический	6	120	720
Органолептический	6	50	300
Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (ICP)	66	2000	132 000
ИК-спектрометрия	28	500	14 000
Итого:			171 865

### Расчет амортизационных отчислений

Таблица 24 - Оборудование для мониторинга

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортизационных отчислений в год, руб.
	Мультигазовый анализатор	1	160 000	1	1600

	Аспиратор	1	37 400	1	374
	Моторная лодка	1	120 000	1	1 200
	Дночерпатель шланговый ГР-91	1	28 000	1	280
	Радиометр СРП-68- 01	1	10 000	1	1000
	Гамма-спектрометр РКП-305М	1	7 205	1	72,05
	Дозиметр ДБГ-0.6Т	1	25 685	1	256,85
	Компьютер	1	30 000	1	300
	<b>Итого</b>	-	<b>418 290</b>	-	<b>418 2,90</b>

### Расчет оплаты труда

Оплата труда складывается из ставки рабочих и смен, которых они отработали.

Таблица 25 - Расчет оплаты труда

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Сумма основных расхо дов
Основная заработная плата:					
Инженер-эколог	1	чел-см	13,44	544	7311,36
рабочий	1	чел-см	9,13	360	3286,8
<b>И Т О Г О:</b>	2		22,57		10 598,36
Дополнительная зарплата	7,9%				837,27
<b>И Т О Г О:</b>					11 435,63
<b>И Т О Г О:</b> с р.к.=	1,3				14 866,32
Страховые взносы	30,0%				4 459,89
<b>И Т О Г О основных расходов в</b>					<b>19 326,21</b>

Таблица 26 - Затраты на проведение и подрядных работ

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	5763,96
2. Затраты на оплату труда со страховыми взносами	<b>19 326,21</b>
3. Амортизационные отчисления	154,44
4. Транспортные расходы	1500
<b>Итого основные расходы</b>	<b>26 744,55</b>

#### 7.4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Таблица 27 - Сметная стоимость

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Ед. расценка	Итого, тыс. руб.
		Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы на _____ работы					
1.	Проектно — сметные работы	% от ПР	100		<b>26 744,55</b>
2.	Полевые работы:	Руб.			<b>26 744,55</b>
3.	Камеральные работы	% от ПР	100		<b>26 744,55</b>
Итого основные расходы:					80 233,65
II. Накладные расходы		% от ОР	15		12 035,04
Накладные расходы + Основные расходы		Руб.			92 268,69
III. Плановые накопления		% от ОР+НР	15		13 840,30
VI. Подрядные работы					171 965
VI Резерв		% от ОР	3		2 407,00
Всего по объекту:					360 714,64
НДС		%	18		64 928,63
<b>Всего по объекту с учетом НДС:</b>					<b>425 543,275</b>

Таким образом, общая сметная стоимость на проведение экологического мониторинга Западно-Лугинецкого месторождения составила **425 543,275** рублей. Были посчитаны материальные затраты, заработная плата, время и затраты на подрядные работы.

## Заключение

В данном выпускной квалификационной работе представлен проект геоэкологического мониторинга Западно - Лугинецкой площади предприятия ООО «Газпромнефть-Восток».

Деятельность Западно - Лугинецкой площади, несомненно, оказывает влияние на природные среды. Проект геоэкологического мониторинга позволит дать объективную оценку состояния природной среды вблизи расположения объекта исследования, также оценить уровень загрязненности территории данной площади, выявить главные источники загрязнения, прогнозировать состояние природной среды для принятия соответствующих мер.

Правильная количественная и качественная оценка негативного воздействия Западно - Лугинецкой площади позволит отработать комплекс предупредительных мер по защите природной среды сводя к минимуму экологический ущерб, поэтому необходимо производить отбор проб атмосферного воздуха, снегового покрова, почв, поверхностных и подземных вод, донных отложений, растительности, для выявления источников загрязнения.

Для качественного решения проблемы охраны окружающей среды рекомендуется проводить инженерно - технические исследования, благодаря которым будут намечены ремонтные работы по замене изношенного оборудования. Такие мероприятия помогут снизить количество аварий с негативными экологическими последствиями.

Решение проблемы охраны окружающей среды заключается в определении совокупности мероприятий, методов и средств, которые минимизируют, в том числе исключают полностью, возможные воздействия и их последствия в процессе эксплуатации и строительства объектов нефтедобычи.

## Список литературы

### *Опубликованная:*

1. Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. -446с.
2. Василенко В.Н., Мониторинг загрязнения снежного покрова./ Василенко В.Н., Назаров И.М. и др - Л.: Гидрометеиздат, 1995. - 185с.
3. Захаренко А.В., Ветровая эрозия агроценозов Томской области // Геоэкологические проблемы почвоведения и оценки земель./ Захаренко А.В., Цыцарева Л.К. Материалы международной научной конференции. Томск: Изд-во ТГУ, 2001. — Т1 — С. 145-147.
4. Крапивина С.А., Плазмокаталитические технологические процессы. / Крапивина С.А -Л.:Химия. Ленинградское отделение. -1981. -с. 229- 232.
5. Лотош В.Е., Переработка отходов природопользования. / Лотош В.Е. - Екатеринбург: Полиграфист.-2007.-503 с.
6. Назаров И.М., Использование сетевых снегосъемок для изучения загрязнения снежного покрова./ Назаров И.М., Фридман Ш.Д // Метеорология и гидрология. -№7. -1978. -С.74-78.
7. Поцелуев А.А., Дистанционные методы исследования окружающей среды. / Поцелуев А.А., Архангельская В.В. Учебное пособие для вузов. -Томск: СТТ, 2001. -184 с.
8. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов / Под. ред. Л.А.Муравья. М: ЮНИТИ - ДАНА.- 2000. -447 с.
9. Экологический мониторинг. Состояние окружающей среды в Томской области в 2005/Под. ред. А.М.Адама - Томск: Графика, 2006.-148с.
- 10 Ю.Язиков Е.Г., Геоэкологический мониторинг / Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2004. -276с.

### *Фондовая:*

11. Баянов А.С. Отчёт о геофизических работах: Переобработка материалов сейсморазведки 2D на лицензионном участке №87 Томской области (Заладно-Лутинецкое месторождение).

12 Выполнение программы производственного экологического контроля (экологического мониторинга) Западно-Лугинецкого, месторождения в 2015 году

13 Геологические отчеты ПГО "Томскнефтегазгеология" за 1986, 1987, 1988, 1997 г.г. - ТГФ, Томск.

14 Проект поисков месторождений (залежей) нефти и газа на Западно - Лугинецкой площади. Томский филиал Федерального государственного унитарного предприятия Сибирского научно- исследовательского института геологии. Геофизики и минерального сырья. (ТФ ФГУП СНИИГГиМС). Томск 2006 г.

***Нормативно методические документы:***

15 Методические рекомендации по геохимической оценки источников загрязнения окружающей среды. -М.: ИМГРЭ, 1982. -66 с.

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

17. Правила эксплуатации электроустановок. 6-е изд. С изм. И дополн.- СПб, 1999.-123 с.

18. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186 №2932-83 от 24.10.89.-М.: Госкомгидромет, 1991.-663 с.

19. Сборник сметных норм на геолого-разведочные работы. ССН. Вып.2. Геолого-экологические работы (ВНИИ экон. Минерального сырья и геологоразведочных работ (ВИЭМС)). -М.: ВИЭМС. 1992. -246с.

***Государственные стандарты:***

20. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

21. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

22. ГОСТ 12.1.003-83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

23. ГОСТ 12.1.005-88 (с изм. №1 от 2000 г. СанПиН 2.2.4.548-96) ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01.01.89).

24. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).

25. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

26. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб

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

28. ГОСТ 17.4.3.01.-83 (ст. СЭВ 3847-82). Охрана природы. Почвы. Общие требования к охране почв.

29. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Метод отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

30. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнений.

31. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

32. ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.

33. ГОСТ 17.1.4.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах.

34. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.

35. ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

36. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.

37. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения.

38. ГОСТ 16557-78. Минеральная добавка в асфальтобетон

39. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997.

40. СанПиН 2.6.6.1169-02. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с производственными отходами с повышенным содержанием природных радионуклидов на объектах нефтегазового комплекса Российской Федерации" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 16 октября 2002 г.)

41. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

42. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

43. СНиП П-12-77. Защита от шума.

44. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.

45. СанПин 2.1.4-74-01 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест»

46. Электронные данные - [www.parabel.ru](http://www.parabel.ru)

# Приложение 1

## Карта-схема пунктов геоэкологического мониторинга территории Западно-Лугинецкого месторождения

