

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



Институт природных ресурсов
 Специальность 013600 (020804) Геоэкология
 Кафедра геоэкологии и геохимии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы	
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)	
УДК 504064:55:502.3:622.279.5(571.16)	

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Мамалимова Ирина Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент кафедры геоэкологии и геохимии	Ялалтдинова Альбина Рашидовна	кандидат геолого-минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Романюк Вера Борисовна	кандидат экономических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2016 г.

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



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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

 (Подпись) _____ (Дата) Язиков Е. Г.
 (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
2600	Мамалимовой Ирине Сергеевне

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 1073/с от 11.02.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (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.).	Материалы отчета «Производственного экологического контроля на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (Томская область)
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки и 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>	Геоэкологическое задание Введение Глава 1. Характеристика района расположения объекта работ Глава 2. Геоэкологическая характеристика объекта работ Глава 3. Методы и виды мониторинга Глава 4. Обращение с отходами. Утилизация бурового шлама Глава 5. Виды, методика проведения, условия и объем работ Глава 6. Социальная ответственность

	Глава 7. Финансовый менеджмент Заключение
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Карта-схема геоэкологического мониторинга территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Романюк Вера Борисовна
Социальная ответственность	Алексеев Николай Архипович

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры геоэкологии и геохимии	Ялалтдинова Альбина Рашидовна	кандидат геолого-минералогических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2600	Мамалимова Ирина Сергеевна		

Департамент природных ресурсов и
охраны окружающей среды
Томской области

Утверждаю
и.о. начальника Департамента
Трапезников С.Я.

«__» _____ 2016

Наименование объекта – Казанское нефтегазоконденсатное месторождение

Местонахождение объекта – Томская область, Парабельский район

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологического мониторинга на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения

Основание выдачи геоэкологического задания: пункт лицензионного соглашения на право пользования недрами.

Целевое значение работ: оценка состояния компонентов природной среды на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения Томской области, разработка рекомендаций по организации экологического контроля и природоохранных мероприятий

Пространственные границы территории расположения объекта: Парабельский район Томской области.

Работы будут проводиться в пределах лицензионного участка.

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух:

- *газовый состав:* углеводороды (углеводороды предельные C1-C5, углеводороды предельные C6-C10, углеводороды предельные C12-C19, углеводороды по метану и по бензину), оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO₂), диоксид азота (NO₂), бенз(а)пирен, сероводород (H₂S), диоксид серы (SO₂), оксид азота (NO), бензол, толуол, фенол, ксилол, аммиак, формальдегид, хлористый водород,
- *пылеаэрозоли:* пыль, сажа, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Снеговой покров:

- *твердый осадок снега:* As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.
- *снеготалая вода* – pH, Eh, фенолы, нефтепродукты, общая жесткость, сульфаты (SO₄²⁻), хлориды (Cl⁻), нитритный азот (NO₂), нитратный азот (NO₃), калий (K⁺), натрий (Na⁺), магний (Mg²⁺), кальций (Ca²⁺), бенз(а)пирен, железо общее.

Почвенный покров: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, гумус, зольность торфов, pH водной вытяжки из почв, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке, сульфат-ион в водной вытяжке, гигроскопическая влажность, электропроводность, радиоактивные изотопы U (по Ra), Th²³², K⁴⁰, МЭД

Растительность: структура фитоценозов; санитарное состояние лесных насаждений; морфологический показатель модельных экземпляров подроста хвойных.

Поверхностные воды: расход воды, жесткость, скорость течения, температура, цветность, прозрачность, мутность, запах, растворенный в воде кислород, гидрокарбонаты, аммонийный ион, диоксид углерода, pH, Eh, общая минерализация (сухой остаток), ХПК, БПК₅, PO₄³⁻, (CO₂), (CO₃²⁻), (CO₃³⁻), Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, Feобщ, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Донные отложения: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты, сульфат –ион, хлорид-ион в водной вытяжке

Подземные воды: уровень подземных вод, температура, прозрачность, запах, мутность, цветность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), жесткость, карбонатная жесткость, БПК₅, ХПК, F⁻, Fe²⁺, Fe³⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Cl⁻, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ.

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

Геоэкологические задачи:

- Изучить сведения об объекте и имеющиеся литературные и фондовые материалы о территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения;
- Определить источники воздействия на окружающую среду;
- Изучить состояние компонентов природной среды на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения;
- Определить масштабы воздействия объекта на компоненты природной среды;
- Разработать рекомендации по организации экологического контроля на месторождении.

Основные методы:

- атмосферный воздух – атмогеохимический метод;
- почва– литогеохимический;
- растительность– биоиндикационный метод;
- снеговой покров– атмогеохимический метод;
- поверхностные воды-
- донные отложения-
- подземные воды-
- геологическая среда– геофизический метод.

Последовательность решения:

1. Изучение литературных данных по исследуемой территории;
2. Выбор периодичности наблюдений;
3. Обоснование сети опробования;
4. Отбор проб;
5. Подготовка проб;
6. Лабораторно-аналитические исследования проб методом: ионной хроматографии, фотометрии, высокоэффективной жидкостной хроматографии, гравиметрии, атомно-эмиссионным с индуктивно связанной плазмой, атомной абсорбции, флуориметрии, ИК-спектрометрии, кондуктометрии, титриметрии, гравиметрии, потенциометрии, гамма-радиометрии, гамма-спектрометрии;
7. Камеральная обработка результатов.

Ожидаемые результаты:

Получение сведений об объекте. Определение источников и масштабов воздействия на окружающую среду. Оценка состояния природных сред на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения в сравнении с нормативными и фоновыми показателями, а также разработка рекомендаций по организации экологического контроля и уменьшению негативного воздействия на природные среды.

Сроки проведения работ: с 15.01.2017 по 15.01.2022

Первый заместитель

Председателя департамента

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования

Природных ресурсов

Начальник отдела мониторинга

Геологической среды и водных объектов

СОДЕРЖАНИЕ

Геоэкологическое задание	Ошибка! Закладка не определена.
СОДЕРЖАНИЕ	7
ВВЕДЕНИЕ	9
ГЛАВА 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ РАБОТ	10
1.1 Физико-географические условия	10
1.2 Рельеф	11
1.3 Климатическая характеристика района	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Гидрогеологические и гидрологические условия	13
1.5 Геологическое строение района	Ошибка! Закладка не определена.
1.6 Растительность и животный мир	23
1.7 Геоэкологическая характеристика района	24
ГЛАВА 2 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЗАНСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	27
2.1 Характеристика существующего участка застройки	27
2.2 Характеристика производственной деятельности	28
2.3 Технологические решения на месторождении	31
2.4 Источники воздействия месторождения на компоненты природной среды	32
2.5 Характеристика техногенной нагрузки	39
ГЛАВА 3 ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ	43
3.1 Буровой шлам	43
3.2 Обращение с буровым шламом на Казанском нефтегазоконденсатном месторождении	45
3.3 Альтернативные способы утилизации бурового шлама	47
ГЛАВА 4 МЕТОДЫ И ВИДЫ МОНИТОРИНГА	49
4.1 Обоснование необходимости постановки работ	49
4.2 Задачи, последовательность и методы их решения	50
4.3 Организация работ	51
ГЛАВА 5 ВИДЫ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И ОБЪЕМ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	53
5.1 Подготовительные работы	53
5.2 Полевые работы	53
5.2.1 Атмогеохимические исследования	53
5.2.2 Литогеохимические исследования	56
5.2.3 Гидрогеохимические исследования	58
5.2.4 Гидролитогеохимические исследования	60
5.2.5 Биоиндикационные исследования	61
5.2.6 Геофизические исследования	62
5.3 Ликвидация полевых работ	64

5.4 Лабораторно-аналитические исследования и камеральные работы.....	64
ГЛАВА 6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	77
6.1 Производственная безопасность	77
6.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению ,производственная санитария.....	79
6.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности)	
Подготовительный период (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	91
6.2 Экологическая безопасность.....	96
6.2.1 Анализ воздействия объекта на атмосферу	96
6.2.2 Анализ воздействия объекта на гидросферу	97
6.2.3 Анализ воздействия объекта на литосферу	97
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	97
ГЛАВА 7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	104
7.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ.....	104
7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ	105
7.3 Расчет затрат материалов	105
7.4 Расчет оплаты труда	106
7.5 Расчет затрат на подрядные работы	106
7.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	111
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	Ошибка! Закладка не определена.112
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	115

Введение

Деятельность предприятий нефтегазовой отрасли в той или иной степени оказывает техногенное влияние на природную среду. Влияние заключается в следующем:

- нарушении целостности пластов, изъятие флюидов из недр;
- поступление чужеродных химических веществ в недра;
- загрязнение воздуха и водных объектов;
- механическое воздействие на грунты;
- значительные объемы водопотребления при бурении;
- образование отходов, содержащих соли, конденсат, химические реагенты различного происхождения, синтетической и минеральной природы, нефть и пр.;
- нарушение целостности местообитаний растений и животных.

Примерно 70 % объема буровых работ производится в экологически уязвимых регионах с крайне неблагоприятными природно-климатическими и ландшафтно-геохимическими условиями, с длительным периодом самовосстановления и незначительной устойчивостью экосистем к антропогенному воздействию.

Процессы восстановления экосистем Западной Сибири крайне затруднительны в связи с суровым климатом и низкой биологической продуктивностью. Проблема воздействия строительства кустовых оснований на природные ландшафты севера Томской области является очень актуальной. Сами кустовые площадки существенной опасности не представляют (за исключением вырубки лесов и нарушения водного режима поверхностных и подземных стоков), а уже в процессе их разбурирования и эксплуатации, естественные ландшафты претерпевают значительное воздействие в результате нефтяных загрязнений, утечек загрязняющих веществ из амбаров, накопления остатков строительных и бытовых отходов. В связи с этими процессами площадь изменения природной среды от кустовых площадок значительно возрастает.

Основная цель данного проекта – оценка влияния антропогенных факторов на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (далее НГКМ) и постановка геоэкологического мониторинга для выбора оптимальных решений, направленных на сохранение окружающей среды.

В рамках данной работы предстоит выполнение следующих задач:

- выявление источников воздействия на компоненты природной среды территории месторождения;
- составление проекта геоэкологического мониторинга территории месторождения;
- разработка рекомендаций по соблюдению норм и правил производственной безопасности при проведении проектируемых работ;
- расчёт технико-экономических показателей проектируемых работ.

Глава 1 Характеристика района расположения работ

1.1 Физико-географические условия

Казанское нефтегазоконденсатное месторождение (рис. 1.1) расположено в Парабельском районе Томской области, где открыт целый ряд, в основном, мелких и средних месторождений нефти и газа. Административно месторождение находится в Парабельском районе. Участок работ относится к Казанскому нефтегазоносному району Васюганской нефтегазоносной области, которая выделяется на востоке центральной части Западно-Сибирской низменности.

Казанское нефтегазоконденсатное месторождение, которое было открыто в 1967 году, находится в нескольких десятках километров южнее с. Пудино и приурочено к локальному одноименному поднятию, выявленному сейсморазведочными работами методом отраженных волн (МОВ) в 1966 г.

Территория месторождения покрыта в основном хвойными деревьями (ель, кедр, пихта, сосна) с участками березняков и осинников.

Строительный лес, необходимый для обустройства месторождения, имеется на месте.

Для хозяйственно–питьевого водоснабжения пригодны воды атлымской свиты нижнего олигоцена, для технического – воды сеноманских отложений.

С севера и северо-востока ближайшими населенными пунктами являются село Пудино и поселок Кедровый.

Трубопроводный транспорт: ведомственный нефтепровод проходит в 50 км к северо-западу, магистральный (нефть, газ) – к северо-востоку в 220 км. (1)



Рисунок 1.1- Обзорная карта Казанского нефтегазоконденсатного месторождения

1.2 Рельеф

В орографическом отношении рассматриваемая территория представляет собой плоскую и пологоволнистую равнину почти полностью залесенную, часть площади занимают непроходимые болота. Абсолютные отметки рельефа изменяются в пределах +120 – +140 м. Земли находятся в введении Пудинского лесного хозяйства. Нефтепоисковые работы в данном регионе начаты в 1963 г.(2)

1.3 Климатическая характеристика района

Климат Парабельского района континентальный, с теплым коротким летом, холодной и продолжительной зимой, а также довольно резкими изменениями всех элементов погоды в сравнительно короткие периоды времени (даже в течение суток)(2). Климат формируется, главным образом, под влиянием воздушных масс Арктики, Атлантики и Средней Азии. Продолжительность безморозного периода 100 дней, в долине реки Оби – 110 дней. Период с температурой воздуха выше 10°C продолжается 100 дней. Средняя температура воздуха в июле 20-22°C, максимум 34-35°C. Абсолютный минимум температуры воздуха -54°C, продолжительность устойчивого снежного покрова на юге 175-180 дней, на севере – 190 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 500 мм. Господствующие ветры зимой – юго-западные, летом – северо-западные.(3)

Территория относится к Урай- Новосибирской подзоне, которая развивается сезонномерзлыми породами и 12 потенциально возможными образованиями многолетнемерзлых пород при антропогенном воздействии на среду. Подзона занимает южную часть всей Томской области. Местами отмечаются участки с температурой около 0°C и даже ниже. Мощность слоя сезонного промерзания изменяется от 1,0 до 3,0 м.

Практически все криогенные (мерзлотные) процессы и явления на территории Томской области носят сезонный характер и приурочены к слою сезонного промерзания. К ним относятся пучение и морозобойное растрескивание.

По климатическому районированию Парабельский район по большей части относится к обско-долинной умеренно-прохладной, влажной провинции Томской области. Характеризуется она поименно-луговым, надпойменно-террасным, низинных и переходных болот – типами местностей. Комфортность среды с точки зрения возможности пребывания человека на открытом воздухе оценивается по целому ряду факторов, характеризующих климат, микроклимат и погодные условия. Среди них особый интерес представляют такие метеорологические элементы как солнечная радиация, температура и влажность воздуха, ветер, осадки, некоторые атмосферные явления, а также их сочетания. Кроме того, очень важны характеристики метеорологических условий, при которых могут формироваться высокие концентрации загрязнений атмосферного воздуха. Дискомфортность внешней среды зимой и в переходные сезоны формируется в основном за счет низких температур воздуха в сочетании с ветрами значительных скоростей, а летом относительно высокими температурами наружного воздуха в сочетании с интенсивной солнечной радиацией и тепловым излучением сильно нагретых поверхностей в городской застройке.

Высокие концентрации примесей в атмосферном воздухе наблюдаются либо в антициклональных полях с очень слабыми ветрами у земли и с устойчивой стратификацией атмосферы (инверсии температуры), либо при таких синоптических ситуациях, когда возникают слабые и умеренные, но

устойчивые по направлению ветры, с которыми происходит перенос примесей от источника загрязнения. Температура -25°C является дискомфортной при любом ветре. Режим ветра на территории Парабельского района представлен на рисунке 1.2. В соответствии с розой ветров главенствующими являются южное и юго-западное направление ветра. При любых температурах для определения комфортности условий предельно допустимой является скорость ветра 5-6 м/с на уровне человека. Самые низкие температуры отмечаются при северо-восточных и северных ветрах, а наибольшие скорости ветра, их наибольшая повторяемость и жесткость погоды соответствуют южным и юго-западным ветрам. Наибольшее ветроохлаждение будет при ветрах южного и юго-западного направлений и значительным при ветрах северо-восточного, северного и восточного румбов. В санитарно-гигиеническом отношении территория характеризуется как относительно благоприятная с точки зрения атмосферных загрязнений и неблагоприятная с точки зрения ветроохлаждения и снегוזаносимости. (3)

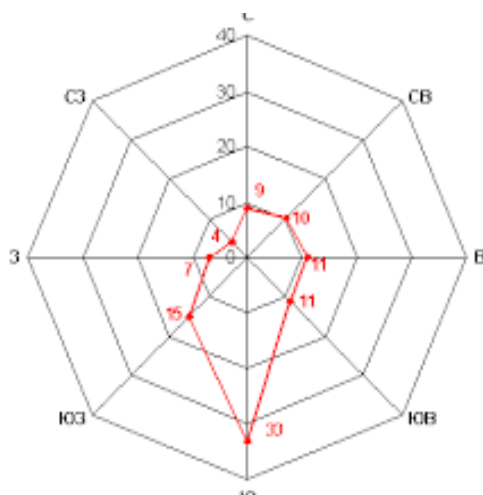


Рис. 1.2 Роза ветров Парабельского района

1.4 Гидрогеологические и гидрологические условия

Речная сеть представлена рекой Чузик и ее правыми притоками – Большой и Малой Казанкой.(2) Гидрогеологические условия определяются по существу наличием двух водоносных комплексов. Первый из них представлен водоносными горизонтами знаменской и новомихайловской свит. Первый от поверхности водоносный горизонт двухслойный с верхней толщей тяжелых суглинков с коэффициентом фильтрации 0,008 м/сут. Нижний слой сложен песками мелкозернистыми и среднезернистыми. Общая мощность отложений третьей надпойменной террасы равна 23-30м. Водоносные горизонты слабонапорные до (5м). Водопроницаемость водоносных горизонтов приблизительно равна 140м² /сут. Ниже разрез сложен одновозрастными глинами мощностью от 10м до 50м. Данный

глинистый слой является здесь первым от поверхности водоупорным слоем. Второй водоносный комплекс представлен водоносным горизонтом атлымской свиты, отделенный от вышележащих водоносных горизонтов, как уже отмечалось, слоем глин мощностью в среднем от 10 до 50м с коэффициентом фильтрации $K_f = 0,0002$ м/сут. Водоносный горизонт является основным для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Мощность горизонта от 16м до 42м. Горизонт напорный. Пьезометрический уровень описываемого горизонта выше пьезометрических уровней вышестоящего комплекса и устанавливается на глубине 9-12м от поверхности земли(3).

1.5 Геологическое строение района

Казанское нефтегазоконденсатное месторождение согласно нефтегазгеологическому районированию, относится к Межовско-Калгачскому нефтегазоносному району Васюганской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Основным объектом разработки на месторождении – позднеюрский горизонт Ю1, выделенный в объеме верхневасюганской (наунакской) подсвиты (J3ovs2), подстилается глинистыми отложениями нижневасюганской подсвиты (J2kvs1) и перекрывается глинами георгиевской (J3kmgr) и битуминозными аргиллитами баженовской свиты (J3vbg). Горизонт имеет сложное строение: снизу вверх по разрезу в нем выделено три толщи: подугольная, межугольная и надугольная, с песчаными пластами Ю1 2 (Ю1 2 б и Ю1 2 а) и Ю1 1 которой связана на месторождении промышленная продуктивность. Между собой пласты гидродинамически не связаны, разделены глинистыми и углисто-глинистыми пропластками. Залежи в них являются самостоятельными. Залежь пласта Ю1 1 – нефтяная, Ю1 2 – нефтяная с газовой шапкой, а залежь пласта Ю1 3-4 – газоконденсатная. Газоконденсатные залежи обнаружены также в пластах Ю3 и Ю4 тюменской свиты. Казанская структура расположена в юго-восточной части Нюрольской мегавпадины (отрицательной структуры I порядка) на северо-западном склоне Калгачского мезовыступа (положительной структуры II порядка), который с запада, севера и северо-востока окружен прогибами и впадинами. Формирование отложений осадочного чехла на Казанской площади определялась морфологией бассейна седиментации и фациальными обстановками. К началу формирования раннесреднеюрских отложений рельеф эрозионной поверхности доюрского основания характеризовался значительной изрезанностью.

Свидетельством этого является наличие палеоподнятия в районе скважины 1р – контрастной положительной структуры, а также обширные депрессионные участки на юго-западе территории (Северо-Казанский прогиб, Южно-Казанская впадина) и на севере (Южно-Пудинский прогиб) территории. К концу формирования тюменских отложений (пласты Ю5 – Ю3) рельеф поверхности осадконакопления был значительно сnivelирован.

Приподнятые участки располагались на юге и на западе, а к юго-западу сохранилась депрессия, в пределах которой в континентальных условиях тюменского времени, вероятно, откладывались осадки озерно-болотного происхождения. Значительная часть территории в центре и на северо-востоке представляла собой слабовсхолмленную пойменную равнину, прорезаемую в северном и северо-западном направлениях аллювиальными потоками. В конце бата континентальный режим сменился на морской, и аллювиально-озерные отложения верхнетюменской подсвиты перекрылись трансгрессивной толщей келловейских мелководно-морских осадков нижневасюганской подсвиты и сменивших их регрессивных прибрежно-морских (пласт Ю1 4) и континентальных осадков (пласт Ю1 3) верхневасюганской (наунакской свиты) подсвиты. Позднеоксфордский пласт Ю1 2 разделен на 2 пласта, проиндексированных как Ю1 2б и Ю1 2а. Пласт Ю1 2б залегает на угольном пласте У1 с размывом (в песчаниках содержатся глинистые интракласты) и неровными контактами. Он представлен песчаниками светло-серыми мелкозернистыми волнисто-слоистыми с растительным детритом, пиритом, створками пелеципод, следами жизнедеятельности донных организмов типа *Palaeophycus*. На западе территории пласт замещается глинистыми породами со следами жизнедеятельности донных животных. Венчается пласт алевролитами и глинами серыми до темно-серых и бурых, сидеритизированных, с тонко распыленным растительным материалом и флористическими остатками, с псевдоморфозами, сыпью и конкрециями пирита. Текстуры однородные, слоистые с незакономерной волнистой и косоволнистой разномасштабной слоистостью, нарушенной взмучиванием и оползанием. Встречаются комковатые текстуры за счет проработки субстрата корневыми системами. Песчаники пласта Ю1 2а также в основании содержат интракласты глинистых пород и обладают преимущественно волнистой слоистостью, но отличаются меньшей зернистостью и более интенсивной и разнообразной биотурбацией. Встречаются следы прикрепления ладьеногих моллюсков и ихнофоссилии типа *Palaeophycus*, *Skolithos*, *Terebellina*, *Chondrithes*, *Teichichnus*. Отмечается слабо выраженная градационная слоистость за счет переслаивания мелкозернистых и среднезернистых разностей; на западе территории в разрезах встречаются прослои ракушников с карбонатно-глинистым цементом и известняков. Перекрываются песчаники породами смешанного песчано-алевритово-глинистого состава, в основании с биотурбацией типа *Skolithos*, с волнисто-линзовидной и горизонтальной слоистостью, нарушенная размывом, взмучиванием, нагрузкой и оседанием осадка. В кровле присутствуют мелкие корневые остатки, бурые углистые глины, постепенно переходящие в уголь, а глинистость увеличивается вверх по разрезу. На угольном пласте в разрезах всех изученных скважин с резким контактом залегает репер Р, представленный переслаиванием ракушников, карбонатно-глинистых, глинистых пород со следами жизнедеятельности типа *Chondrithes* и *Terebellina*, и известняков, содержащих обильные послойные

скопления целых створок и битой ракушки мелких пелеципод. Пласт Ю1 1 представлен однородными песчаниками светло-серыми до голубовато-серых, иногда с прерывистой волнистой слоистостью. Песчаники карбонатизированы, а в кровле интенсивно пиритизированы. В основании крупнозернистые с мелким гравием, вверх по разрезу зернистость уменьшается, а в кровле сменяются на алевроиты, со следами жизнедеятельности. Повсеместно отмечаются включения раковин мелких пелеципод и детрита. Встречаются прерывистые волнистые намывы глинистого и углисто-глинистого материала, включения обугленной древесины, следы размыва и взмучивания. В позднеоксфордское время формирование осадков в пределах Казанской площади осуществлялось на фоне регионального погружения территории в прибрежно-морских и мелководно-морских условиях. Колебательные движения морского дна приводили к смене фациальных обстановок и накоплению различных по составу пород: песчаников, алевролитов, глин и углей. Формирование отложений толщи, включающей пласт Ю1 2б, связано с трансгрессией моря и осуществлялось на западе в мелководно-морских условиях, в центральной части Казанского поднятия существовал песчаный бар, мощность которого увеличивалась в северном направлении. Формирование отложений пласта Ю1 2а и его временных аналогов связано с обмелением бассейна. На юго-востоке территории осадконакопление осуществлялось в лагунных условиях, баровое тело в центре поднятия развивалась унаследованно на ранее образованных баровых песках, а сам бар сместился на запад (р-он скв. 18). Угольные прослои и репер Р знаменуют повсеместное развитие лагунных условий на территории. С концом позднеоксфордского времени связан новый трансгрессивный этап, приведший к накоплению мелководно-морских алевролитов на западе, баровых песчаников в центре поднятия, и лагунных глинистых отложений на юго-востоке(3).

Осадочные отложения Казанского месторождения представлены мощной толщей песчано-глинистых терригенных пород мезозойско-кайнозойского возраста, которые со стратиграфическим несогласием залегают на метаморфизованных породах палеозойского фундамента. Литолого-стратиграфическая характеристика Казанского месторождения представлена в таблице 1.2. Разрез осадочного платформенного чехла в пределах Казанского лицензионного участка представлен на рисунке 1.3.

Палеозойский фундамент (Pz).

Кровля отложений палеозойского возраста залегает в интервале глубин 2677 м. (скв. № 1) – 2842 м. (скв. № 8). Верхняя часть фундамента, разрушенная и сильно измененная, выделена в кору выветривания. Кора выветривания вскрыта в скв. № 2 на глубине 2830 м. и представлена интенсивно выветрелыми, метаморфизованными обломочными породами. Цемент коры выветривания в основном глинистого состава. Остальной разрез фундамента (снизу вверх) представлен плагиоклазовыми

порфиритами, известняками, метаморфизованными аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Вскрытая мощность фундамента составляет первые десятки метров.

Тюменская свита (J_1 - J_2).

На палеозойских отложениях несогласно залегают континентальные породы тюменской свиты, представленные чередованием аргиллитов, алевролитов, песчаников и углей. Аргиллиты темно-серые, буроватые, с зеркалами скольжения. Алевролиты занимают подчиненное положение. Обычно они темно-серые, плотные, слюдистые, крепкоцементированные с прослоями черного углистого аргиллита и линзами светло-серого мелкозернистого песчаника, участками доломитизированного. В разрезе свиты выделяется ряд песчаных пластов, промышленно продуктивными из которых являются $Ю_3$ и $Ю_4$. Все породы сидеритизированы и пиритизированы. Мощность свиты колеблется в пределах 200–300 м.

Васюганская свита (J_2k - J_3o)

Васюганская свита подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Отложения нижней подсвиты представлены аргиллитами темно-серыми, плотными, крепкими. В толще аргиллитов встречаются прослои глин и алевролитов, иногда имеет место замещение заглинизированных пород на песчаные пласты $Ю_1^{5-6}$ (скв. № 5).

Отложения верхней подсвиты представлены чередованием трех песчаных пластов ($Ю_1^1$, $Ю_1^2$ и $Ю_1^{3-4}$) с подчиненными прослоями аргиллитов, алевролитов и углей. В верхней части подсвиты между пластами $Ю_1^1$ и $Ю_1^2$ выделяется литолого-стратиграфический репер «Р», состоящий из аргиллитов и алевролитов с большим количеством известковистых раковин пелеципод, которые подстилаются незначительным угольным пропластком. Под пластом $Ю_1^2$ на каротажных диаграммах и на временных сейсмических разрезах отчетливо прослеживается угольный пласт $У_1$, который в большинстве скважин расчленяется на два пропластка – $У_1^1$ и $У_1^2$.

Пласт $Ю_1^{3-4}$ представлен, в основном, крепкоцементированными мелко-среднезернистыми полимиктовыми песчаниками аркозового типа и алевролитами от светло-серого до темно-серого цвета, часто с буроватым оттенком. Цемент хлорит-гидрослюдисто-каолинистового и кальцит-сидеритового состава, иногда гидрослюдистый и лейкоксен-хлорит-каолинистовый.

Пласт $Ю_1^2$ сложен светло-серыми, слабослюдистыми, мелко-среднезернистыми крепкоцементированными песчаниками с обугленным растительным детритом. По вещественному составу преобладают полевошпатово-кварцевые и полимиктовые аркозового типа песчаники с глинистым, реже карбонатным цементом.

Пласт $Ю_1^1$ представлен светло-серым, мелко-среднезернистым среднесцементированным полевошпатово-кварцевым песчаником. Цемент в

песчаниках полименеральный, в составе которого присутствуют каолинит, гидрослюда, хлорит часто в ассоциации с кальцитом и сидеритом.

Возраст продуктивных пластов и разделяющих их заглинизированных пропластков и углей во многом принимается условно и требует дальнейшего уточнения на основе биостратиграфического анализа. Толщина васюганской свиты меняется в интервале 70–90 м.

Георгиевская свита (J_{3kt}).

Повсеместно в пределах рассматриваемого региона на размытой поверхности продуктивного пласта Ю₁¹ залегают отложения георгиевской свиты, мощность которой постепенно увеличивается в направлении с северо-запада на юго-восток. Свита представлена аргиллитами темно-серыми до черного цвета, плотными, крепкими, слабослюдистыми, с неровным изломом, доломитизированными, с известковистым детритом белемнитов, с рыбными остатками, с редкими включениями пирита. Мощность георгиевской свиты в скважинах меняется от 4 до 12 м.

Баженовская свита (J_{3v}).

Верхнеюрские отложения заканчиваются регионально выдержанным литологическим и геофизическим репером – баженовской свитой, которая по литературным данным с размывом залегает на эродированной поверхности георгиевских пород кимериджского возраста. Свита представлена битуминозными аргиллитами преимущественно темно-бурого цвета, плотными, слюдистыми, с ровным и полураковистым изломом, с обугленными растительными остатками, с тонкими прожилками кальцита, иногда с детритом белемнитов и рыб. Толщина баженовской свиты в пределах Казанского месторождения достигает 25 м.

Куломзинская свита (K_1b-vl)

Юрские отложения перекрываются мощной толщей мелового возраста, в основании которой залегает куломзинская свита, представленная преимущественно аргиллитами морского происхождения, чередующимися с тонкими прослоями известковистых песчаников и алевролитов. Мощность свиты 205–235 м.

Тарская свита (K_1vl)

Мелководно-морские отложения свиты представлены чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаники светло-серые, мелкозернистые, слюдистые, полевошпатово-кварцевые, среднесцементированные, с остатками известковистых раковин. Алевролиты серые, плотные, с прослоями известковистого песчаника. Аргиллиты темно-серые, плотные, незначительной мощности. Толщина свиты изменяется в пределах 75-105 м.

Киялинская свита (K_1g-br)

Тарские отложения сменяются породами киялинской свиты, в которой выделяются серые, бурые, пестроцветные глины; зеленовато-серые алевролиты; крепкие, мелкозернистые, светло окрашенные песчаники. Мощность свиты варьирует в интервале 650-720 м.

Покурская свита ($K_1a-al-K_2s$)

Континентальные отложения свиты представлены серыми, темно-серыми, плотными, аргиллитоподобными глинами. Песчаники, пески и алевролиты серые, светло-серые, полимиктовые. Вся толща насыщена обуглившимися растительными остатками. В свите выделяется ряд песчаных пластов, имеющих значительную мощность и высокие коллекторские свойства. Толщина свиты составляет 850-870 м.

Кузнецовская свита (K_2t)

Континентальные породы покурской свиты сменяются темно-серыми, с зеленоватым оттенком, иногда алевролитистыми, жирными на ощупь глинами морского происхождения. Кузнецовская свита является надежным флюидоупором для залежей углеводородов по всей территории Западной Сибири. Мощность региональной покрывки изменяется от 13 до 18 м.

Ипатовская свита (K_2k-st)

Свита сложена прибрежно-континентальными породами. Это чередование комковатых, серых и темно-серых с зеленоватым оттенком глин; серых, слабоизвестковистых алевролитов; тонко- и мелкозернистых, буровато-серых, ожелезненных песчаников. Толщина свиты около 100 м.

Славгородская свита (K_2km)

Породы свиты представлены прибрежно-континентальными отложениями, в основном, темно-серыми, алевролитистыми, слюдистыми глинами, участками опесчаненными. Мощность свиты колеблется в пределах 65–70 м.

Ганькинская свита (K_2m-d)

Свита состоит из характерных зеленовато-серых, сильно алевролитистых, известковистых глин и светлых, светло-серых мергелей. Толщина свиты достигает 120 м.

Кайнозойская группа (Kz)

Завершают разрезы скважин на Казанском месторождении породы кайнозойского возраста, которые с размывом залегают на мезозойском комплексе отложений. Здесь выделяются четыре свиты: Талицкая, Люлинворская, Чеганская (морские) и Некрасовская (континентальная). Породы представлены чередованием темно-серых до черных глин, (местами

опокovidными), кварцево-глауконитовых песчаников, пропластков алевролитов и бурых углей, голубоватых или желтоватых рыхлых мелко- и тонкозернистых песков. Общая мощность кайнозойских отложений может достигать 200 м.

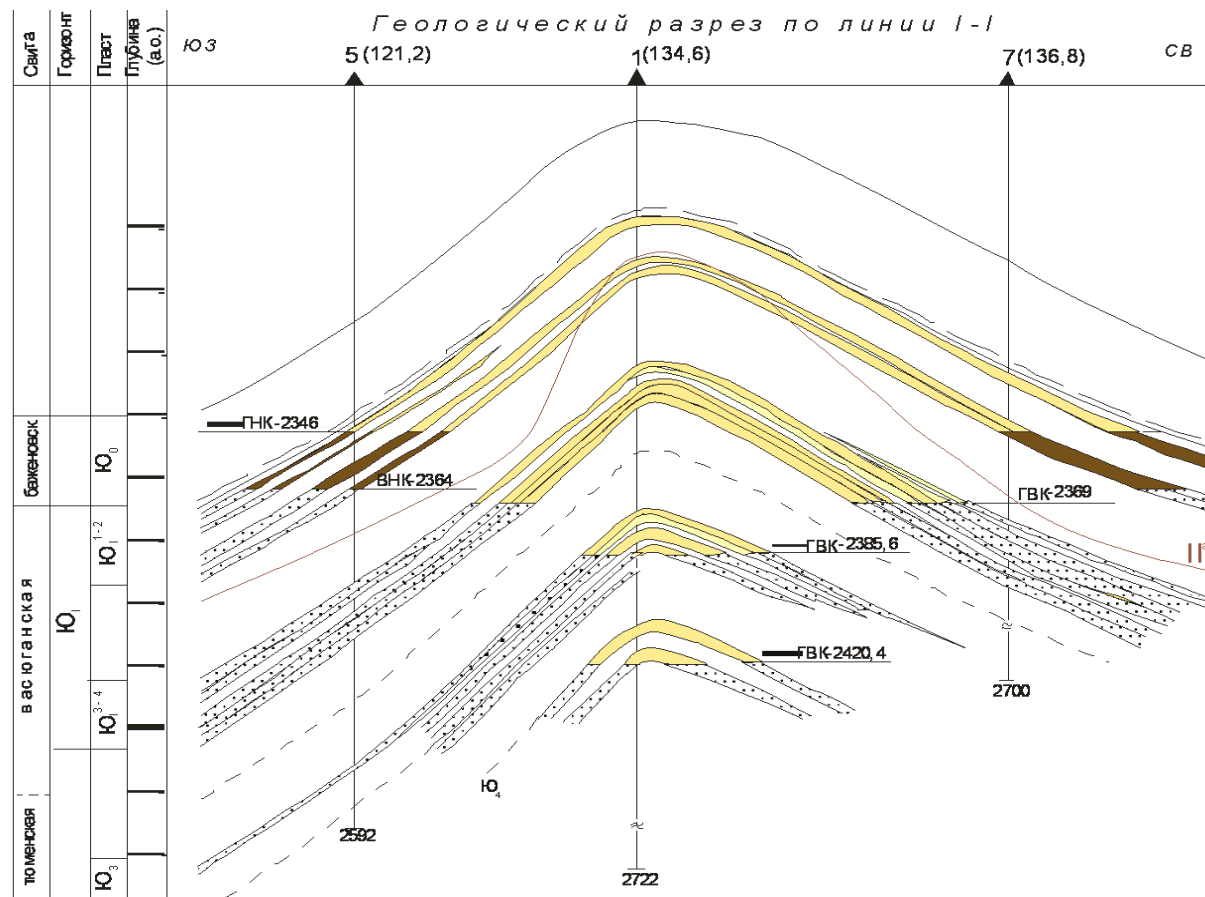


Рисунок 1.3— Геологический разрез Казанского нефтегазоконденсатного месторождения по линии I-I

Таблица 1.1 Литолого-стратиграфическая характеристика Казанского месторождения

Глубина залегания, м		Стратиграфическое подразделение	Мощность горизонта, м	Литологическое описание
От(верх)	до (низ)	название		
1	2	3	4	5
0	30	Четвертичные отложения	30	Почвенно-растительный слой, глины, суглинки
30	125	Некрасовская серия	95	Пески, глины
125	170	Чеганская свита	45	Глины, пески
170	260	Люлинворская свита	90	Глины
260	285	Талицкая свита	25	Алевролиты глины
285	365	Ганькинская свита	80	Мергели, глины
365	415	Славгородская свита	50	Глины
415	560	Ипатовская свита	145	Песчаники, глины, алевролиты
560	575	Кузнецовская свита	15	Глины
575	1440	Покурская свита	865	Песчаники, глины, алевролиты
1440	2130	Киялинская свита	690	Глины, песчаники, глины, алевролиты
2130	2215	Тарская свита	85	Песчаники, аргиллиты, алевролиты
2215	2455	Куломзинская свита	240	Аргиллиты, песчаники, алевролиты
2455	2480	Баженовская свита	25	Аргиллиты
2480	2485	Георгиевская свита	5	Аргиллиты
2485	2560	Васюганская свита	75	Песчаники, аргиллиты, алевролиты

1.6 Растительность и животный мир

Территория Парабельского района расположена в пределах двух подзон таежной зоны Западно-Сибирской равнины, правобережная часть района — в пределах средней тайги, а левобережная — в южной тайге. В правобережной части района произрастают пихтово-елово-кедровые, елово-кедровые, сосновые, березовые леса тяготеющие к наиболее дренированным участкам.

Левобережье Парабельского района располагается в пределах южной тайги. Растительность здесь разнообразна. В верховьях р. Чижалки развиты березовые леса с примесью пихты, ели, кедра, кедрово-пихтовые, пихтово-елово-кедровые леса.

Обская пойма в пределах района широка — от 16 до 32 км. Растительный покров ее отличается от окружающих территорий. В растительном покрове главную роль играют сырые осоковые луга. Леса (ивняки, березняки, топольники) составляют около 16% территории, кустарниковые заросли (в основном ивняки) — 13%. Болот почти нет.

Запасы леса Парабельского района (расчётная лесосека) составляют 4.3 млн.куб.м., из них хвойные леса — 1 млн.куб.м.

Большая часть животных Парабельского района — представители тайги: белка, соболь, бурый медведь, лось, рысь, бурундук, колонок, заяц-беляк, глухарь, рябчик, кедровка, поползень и др. В верховьях рек Чижалки и Чузика встречается обыкновенный еж. Бобры в Парабельском районе встречаются в верховьях р. Нюрольки, бассейне р. Парабели. Есть Алтайский, или сибирский крот, встречается обыкновенный хомяк. В 1930-е гг. в Западную Сибирь была завезена ондатра, которая через два десятилетия расселилась по всей территории и стала одним из обычных видов, обитающих по берегам водоемов.

В 1940-х гг. в Парабельский, Чаинский и Колпашевский районы из лесостепи было завезено 179 особей светлого хоря. В настоящее время он обитает на открытых местностях -сельхозугодьях.

В 1933 г. в тайгу Западно-Сибирской равнины была выпущена американская норка. Сегодня около 2 тысяч норок обитает как по берегам водоемов, так и в междуречьях.

Животный мир водоемов также богат, насчитывает около 30 видов. Наиболее ценными видами рыб являются осетр, нельма, муксун, сырок, стерлядь. Обычны в реках елец, налим, язь, щука, окунь, ерш и др. В озерах обитают карась, линь.

Не менее разнообразна и орнитофауна рек и озер. Это водоплавающие: кряква, чирок-свистунок, шилохвость, серый гусь, нырки, свиязь и др. Чайки, крачки, кулики также обычны для водоемов(2).

1.7 Геоэкологическая характеристика района

Парабельский район (рис. 1.4) расположен в центральной части Томской области и простирается с юго-запада на северо-восток. На севере он граничит с Каргасокским районом, на востоке – с Верхнекетским, на юге и юго-западе – с Колпашевским и Бакчарским районами, на западе с Новосибирской областью. В северо-западной части внутри территории района находится муниципальное образование «Город Кедровый» Томской области. Расстояние от с.Парабель до г.Томска – 405 км. Административный центр: с.Парабель

Площадь района 35 845,69 км², из которых леса занимают 64,6 %; болота — 30,2 %; сельхозугодья — 1,6 %; кормовые угодья — 1,4 %.

Население: 12,5 тыс.чел. Плотность населения 0,35 человек на 1 км²

Традиционные направления в хозяйстве Парабельского района – рыбная ловля, заготовка пушнины, сбор дикоросов. В середине 10% работающего населения занято в промышленном секторе экономики. Ведется добыча нефти и газа. Агропромышленный комплекс, где трудится 3% работающего населения, ориентирован на мясомолочное направление. Лесную отрасль представляют Талиновский лесозавод и Нарымский лесопромышленный комбинат – один из крупнейших в области.

Село Парабель в 2000 году отметило 400-летие со дня своего основания. Сейчас это крупный и активно развивающийся райцентр с развитой социальной инфраструктурой и богатыми культурными традициями.

Экологические проблемы мало коснулись жителей Парабельского района. Тайга по-прежнему богата пушниной, ягодой, орехами, грибами, реки и озера – рыбой, в том числе и редких пород.

На территории района расположено самое крупное озеро Томской области — Мирное (длина 6 км, ширина — 3,5 км, площадь 18,3 км², глубина от 2 до 4 м). Озеро находится в бассейне Чузика к северо-западу от села Пудино.

Парабельский район приравнен к районам Крайнего Севера.

Крупные реки :Обь, Парабель,Пайдугина.

Полезные ископаемые:нефть, природный газ, торф, кирпично-керамзитовыеглины, подземные воды (2).

Состояние атмосферного воздуха (по данным Государственного доклада о состоянии окружающей среды за 2014 г) на территории Парабельского района характеризуется следующими показателями (таб.1.2):

Таблица 1.2 Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников Парабельском районе Томской области в 2012—2014 гг.

Парабельский район	Масса выбросов, т		
	2012	2013	2014
	53 031,0	68 567,0	94 671,0

Исходя из данных отчёта по области прослеживается тенденция сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, за исключением Парабельского района.

Таблица 1.3 Состояние поверхностных вод

Наименование водного объекта	Пункт наблюдения	2013 год			2014 год		
		УКИЗВ	класс качества	ингредиент*	УКИЗВ	класс качества	ингредиент*
р.Чузик	с.Пудино	4,13	4 «А»	НФПР	4,75	4 «А»	НФПР
р. Парабель	с.Новиково	4,39	4 «А»	НФПР ХПК	4,64	4 «А»	НФПР

*ингредиент — загрязнитель, вносящий наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды (НФПР — нефтепродукты).

Река Чузик с.Новиково. Качество поверхностных вод оценивалось по 11 ингредиентам, из которых по 7 ингредиентам наблюдались превышения ПДК (БПК₅, фенолы, нефтепродукты, ХПК, азот нитритный, азот аммонийный, железо общее). В 2014 г. наблюдалась неустойчивая загрязненность азотом нитритным; устойчивая — ХПК; по всем остальным показателям — характерная загрязненность. Уровень загрязненности по БПК₅ — низкий; по нефтепродуктам — высокий, по остальным ингредиентам — средний. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности вносят нефтепродукты. УКИЗВ в 2014 г. составил 4,75, что соответствует 4 «А» классу — грязная вода (в 2013 г. УКИЗВ — 4,13, что соответствовало 4 «А» классу качества). Качество воды не изменилось

Река Парабель с. Новиково. Качество поверхностных вод оценивалось по 11 ингредиентам, из которых по 7 ингредиентам наблюдались превышения ПДК (ХПК, БПК₅, азот нитритный, азот аммонийный, железо общее, фенолы, нефтепродукты). В 2014 г. наблюдалась устойчивая загрязненность легкоокисляемой органикой (БПК₅), не- устойчивая — азотом нитритным, по остальным ингредиентам — характерная загрязненность. Уровень загрязненности по БПК₅ и азоту нитритному — низкий, по нефтепродуктам — высокий, по остальным ингредиентам — средний. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности вносят нефтепродукты. Величина УКИЗВ в 2014 г. (рис. 23) составил 4,64, что соответствует 4 «А» классу качества — грязная вода (в 2013 г. УКИЗВ — 4,39, вода 4 «А» класса качества). Качество воды не изменилось.

Наблюдается неблагоприятная обстановка с качеством питьевой воды в Парабельском районе (по данным отчета). По результатам лабораторного контроля в прошедший год доля проб воды из нецентрализованных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям составила 76,9%.

Количество биологических отходов, образованных на территории Парабельского района в 2014 году равно 1 т.

Общая площадь лесничества Парабельского района составляет 1652,1 тыс. Га.



Рисунок 1.4 Карта Томской области
[http://www.zapoved.net/index.php/News/Регионы/Сибирский_округ/Томская_область]

Глава 2 Геоэкологическая характеристика Казанского нефтегазоконденсатного месторождения

2.1 Характеристика существующего участка застройки

Казанское нефтегазоконденсатное месторождение (рис. 2.1) расположено в южной части Томской области, где открыт целый ряд, в основном, мелких и средних месторождений нефти и газа.

Загрязнение атмосферы в зоне влияния деятельности месторождения углеводородами, главным образом происходит в период разведки месторождений. Загрязнению подвержены так же открытые водоемы и почва.

В местах нарушения растительного покрова (дорожные трассы, магистральные газопроводы) растет глубина протаивания грунтов, что ведёт к образованию временных потоков и развитию эрозии. Эрозионные процессы развиваются быстро, особенно в песчаных и супесчаных грунтах. Овраги в тундре могут расти со скоростью до 20 м/год. Вследствие наносится урон инженерным сооружениям, происходят необратимые изменения в рельефе и ландшафте.

Из-за аварий загрязнение приземного слоя атмосферы усиливается. Среди основных загрязнителей такие вещества как: продукты испарения нефти, аммиак, ацетон, природный газ, этилен и продукты сгорания.

Так же наносится ущерб и животному миру. В результате деятельности на месторождении происходит сокращение пастбищ и ореолов обитания видов.

Одной из наиболее актуальных экологических проблем является сжигание попутного нефтяного газа (далее ПНГ) на факелах.

ОАО «Востокгазпром» придерживается корпоративных принципов и экологических стандартов ОАО «Газпром», выполняет необходимые нормы и требования законодательства в области охраны окружающей среды.

Экологическая безопасность производственных объектов, минимизация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов в водные объекты и образования отходов — таковы основные направления работы компании в области охраны окружающей среды и уменьшения негативного воздействия на природу.

Один из наиболее значимых экологических проектов компании 2011 года — запуск системы использования попутного нефтяного газа (ПНГ) в составе газопровода «Казанское — Мыльджинское» и газокompрессорной станции на Казанском нефтегазоконденсатном месторождении. Данная система позволит в 2012 году выйти на использование до 95% ПНГ. В перспективе «Востокгазпром» планирует довести этот уровень до 98% (4).



Рисунок 2.1 - Обзорная схема Казанского НГКМ

2.2 Характеристика производственной деятельности

Казанское месторождение – первое, на котором компания «Востокгазпром», добывающая до этого только газ и газовый конденсат, начала в 2009 году промышленную добычу нефти. Сегодня здесь сконцентрированы серьезные производственные мощности.

Прежде всего, это две очереди газокompрессорной станции, три очереди установки по подготовке нефти, система поддержания пластового давления, два энергокомплекс, резервуарный парк,

Эффективное использование этих мощностей позволило «Томскгазпрому» за неполные шесть лет с начала эксплуатации Казанского месторождения добыть более 3,6 млн тонн нефти и свыше 2 млрд куб. метров попутного нефтяного газа.

Реальный потенциал сложнейшего по своему строению и составу сырья месторождения специалисты оценили далеко не сразу. Поэтому изначально промысел Казанского НГКМ проектировался на гораздо меньшие объемы добычи и подготовки сырья. Но в процессе доразведки были доказаны более серьезные перспективы месторождения, и о Казанском заговорили уже как о серьезном объекте, который по размерам запасов углеводородов относится к разряду средних (5).

Утвержденные запасы нефти месторождения составляют 32 млн т, конденсата - более 2 млн т, газа - 25 млрд куб. м.

В последние годы мощности Казанского прирастают поэтапно в рамках единой производственной и экономической логики. Показательным в этом смысле был минувший, 2014 год, когда на месторождении было введено в эксплуатацию сразу несколько важнейших производственных объектов: вторые очереди газокompрессорной станции и энергокомплекса, служебно-эксплуатационный блок; были также существенно увеличены мощности системы поддержания пластового давления.

Эксплуатационный фонд Казанского сегодня составляют 125 скважин. И интенсивное бурение продолжается. Здесь планируется закончить строительство 35 эксплуатационных скважин.

В 2016 году на Казанском НГКМ планируется ввести в эксплуатацию установку комплексной подготовки газа. Соответственно, помимо исследований нефти и попутного нефтяного газа будут проводиться испытания подготавливаемого природного газа и сжиженного углеводородного газа марки СПБТ (смеси пропан-бутана технической), который используется в качестве топлива для коммунально-бытового потребления и промышленных целей.

Сегодня Казанское месторождение остается для «Томскгазпрома» не только главным центром по добыче нефти, но и важной опытной площадкой по отработке технологий. Многие из того, что уже было применено или еще будет апробировано на Казанке, сделано впервые в истории предприятия. Например, именно здесь «Томскгазпром» впервые начал эксплуатацию механизированного фонда скважин. Уникальным стал проект по использованию попутного нефтяного газа.

В 2015 году начато строительство установки комплексной подготовки газа. Эта установка предусматривает применение новой для компании технологии – турбодетандерных агрегатов, позволяющей существенно увеличить выработку пропан-бутановой фракции. В ходе строительства установлены на фундамент две ректификационные колонны высотой 27 и 33 метра. Выполнен монтаж двух РВС-1000м³. Смонтирована насосная станция и узел учета смеси пропана и бутана технических. В настоящее время строители выполняют монтаж стеновых панелей цеха подготовки газа и газового конденсата, а также ведут строительство эстакад под технологические трубопроводы. Кроме того, ведутся работы по сварке технологических трубопроводов и кабельных сетей на эстакаде. Всего для строительства установки с начала января 2016 года на месторождение было завезено более 1000 тонн материалов и оборудования. Запуск УКПГиК Казанском НГКМ намечен на осень текущего года. Производительность новой установки по проекту составляет около 925 млн. кубометров сухого газа в год. Основным сырьем для УКПГиК станет попутный нефтяной газ — сопутствующий продукт нефтедобычи, отсепарированный на УПН Казанского месторождения.

Кроме того, на месторождении будут вестись работы по строительству ряда вспомогательных объектов: базы ЛЭС, механоремонтного участка, гаража более чем на 30 мест, трубной базы, растворного узла, водозабора, полигона ТБО(5).



Рисунок 2.2 Энергокомплекс

Энергокомплекс (рис. 2.2) электрической мощностью 24 МВт и тепловой мощностью 26.4 МВт предназначенный для обеспечения электрической и тепловой энергией потребителей Казанского нефтегазоконденсатного месторождения.

Источником электрической энергии являются четыре газотурбинные установки единичной электрической мощностью 6000 кВт производства ОАО «Сатурн-Газовые турбины». Распределение электрической энергии потребителям Казанского НГКМ предусмотрено на напряжении 6 и 35 кВ, для чего предусмотрена повышающая трансформаторная подстанция 6/35 кВ на базе двух силовых масляных трансформаторов единичной мощностью 16 000 кВА в комплекте с распределительным устройством 6 и 35 кВ.

Источником тепловой энергии являются три системы утилизации тепла уходящих дымовых газов ГТУ единичной тепловой мощностью 6000 кВт производства ЗАО «Ухтинский экспериментальный механический завод» и котельная на базе двух водогрейных котлов единичной тепловой мощностью 4200 кВт производства ООО «Энтророс» с центральным тепловым пунктом.

В состав объекта входят:

- 4 газотурбинные установки единичной электрической мощностью 6000 кВт в комплекте с системой утилизации тепла (на базе 3 котлов утилизаторов единичной тепловой мощностью 6000 кВт) в блочно-модульном исполнении (далее по тексту ГТУ);

- Котельная на базе 2 водогрейных котлов единичной тепловой мощностью 4200 кВт с ЦТП и вспомогательными системами и помещениями в капитальном легко сборном здании;
- Дожимная компрессорная станция в блочно-модульном исполнении (далее по тексту ДКС);
- Резервная дизельная электростанция единичной электрической мощностью 1600 кВт;
- ЗРУ-35 кВ в блочно-модульных зданиях;
- ЗРУ-6 кВ в блочно-модульных зданиях;
- Два силовых трансформатора ТДНС-16000/35;
- Две распределительные трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ в блочно-модульных зданиях;
- Служебно-эксплуатационный блок в капитальном легко сборном здании;
- Реакторное оборудование;
- Открытые площадки и площадки разгрузки дизельного топлива и масла;
- Свеча рассеивания;
- Резервуарный парк (в т.ч. склад дизельного топлива и трансформаторного масла) (6).

2.3 Технологические решения на месторождении

Площадь изучаемого лицензионного участка составляет около 484 км². На Казанском месторождении пробурено 78 скважин: 54 добывающих; 10 нагнетательных; 2 водозаборные; 12 скважин в фонде консервации, ликвидации.

Использование попутного нефтяного газа (ПНГ) на Казанском нефтегазоконденсатном месторождении (Томская обл.) достигло 99%. Это стало возможным благодаря вводу в эксплуатацию компрессорной станции низконапорных газов.

Ввод в эксплуатацию компрессорной станции низконапорных газов на Казанском месторождении позволяет дожимать и транспортировать ПНГ на газокomppressorную станцию и далее на Мыльджинское НГКМ компании, где происходит его подготовка с получением широкой фракции лёгких углеводородов.

Введённая в эксплуатацию станция оборудована тремя компрессорами RoFlo производства США, которые в две ступени повышают давление с атмосферного до 7 кгс/см².

«Востокгазпром» планирует увеличить ежегодную добычу нефти до 1,5 млн тонн, а попутного нефтяного газа — до 1 млрд м³. Используя компрессорную станцию низконапорных газов в комплексе со второй очередью газокomppressorной станции, строительство которой планируется завершить

во второй половине текущего года, компания будет использовать весь максимально возможный объём попутного нефтяного газа на Казанском НГКМ.

Проблема утилизации ПНГ актуальна для всех нефтегазовых предприятий, в том числе и работающих на территории Томской области. Необходима инфраструктура для сбора, подготовки, транспорта и переработки попутного нефтяного газа. Долгое время нефтедобывающие компании просто сжигали ПНГ на факелах. Это приводило к серьёзной потере углеводородного сырья и загрязнению атмосферы.

На сегодняшний день все ответственные недропользователи внедряют на своих промыслах системы использования ПНГ и доводят утилизацию попутного нефтяного газа до 95%, установленных в соответствии с Постановлением Правительства России с 2012 года.

В процессе разработки месторождений в системе добычи, сбора, предварительной подготовки и транспорта газа компанией также проводятся мероприятия, направленные на повышение экологической безопасности. В частности, ведется реконструкция действующих производств, вносятся изменения в противокоррозионные мероприятия, систему диагностики газопромыслового оборудования и трубопроводного транспорта, совершенствуются технологии сбора и промышленной подготовки газа.

Использование современных технологий освоения скважин, сбора попутного нефтяного газа, герметизация основных потоков углеводородного сырья и продукции, регулярная дефектоскопия, автоматизация наиболее важных технологических процессов, вкупе с высокой технологической дисциплиной и культурой производства позволили повысить надежность оборудования и значительно снизить риск возникновения техногенных аварийных ситуаций(7).

2.4 Источники воздействия месторождения на компоненты окружающей среды

Деятельность месторождения сопровождается широким спектром загрязнителей. Таких как : химические реагенты и материалы, используемые в рецептуре буровых отходов, загрязнители органического и неорганического генеза.(8)

В буровых растворах используют следующие добавки: утяжелители (барит, гематит), СПАВ (дисовлан, сульфанол), цемент (как носитель кальция), смазочные материалы (нефть, нефтепродукты, жирма, петролатум, СМАД, графит).

Помимо загрязнения компонентами буровых растворов нефтепродукты могут попадать в окружающую среду в качестве горюче-смазочных материалов (далее ГСМ), по завершении работ по вызову притока или вследствие аварийных ситуаций (нефтепроявления, открытое фонтанирование).

Во время проведения буровых работ воздействие на окружающую среду оказывают такие факторы, как шум и вибрация. Они отрицательно влияют на окружающую среду, животный мир, среду обитания и здоровье человека.

Источники физического воздействия на месторождении следующие: дизельные агрегаты и электродвигатели,

- буровые и цементирующие насосы,
- компрессоры,
- гидросмесительные агрегаты,
- дорожно-строительный транспорт и прочая спецтехника.

Влияние потенциальных загрязнителей на окружающую среду зависит от

:

- Конструкции скважин;
- Применяемого способа бурения;
- Продолжительности строительства скважин;
- Природно-климатических условий района;
- Ситуационной и инженерно-геологической характеристики района;
- Действий персонала на производственной площадке;
- Гидрогеологической характеристики поверхностных вод и состояния почв.

Виды загрязнения при строительстве скважин по условиям образования делятся на:

технические - обмыв буровых труб, явление сифона, дополнительное загрязнение бурового раствора после цементирования, увеличение объема раствора в результате наработки при прохождении глинистых интервалов;

технологические - утечки при приготовлении буровых, тампонажных растворов, растворов для глушения скважин, химических реагентов для обработки растворов; самонаработка излишних объемов бурового раствора; утечки нефтепродуктов; потери при отделении выбуренного шлама на механизмах очистки (вибросита, гидроциклоны, центрифуги); при засорениях желобной системы;

эксплуатационные - очистка сот вибросит, санитарно-технологическая обработка оборудования, очистка циркуляционной системы;

природные - загрязненный вредными веществами сток с территории предприятия;

аварийные - нефтеводогазопроявления, прорыв трубопроводов, неисправность запорной арматуры, аварии в местах хранения отходов, пожары и др.

Виды отходов, образующихся при строительстве скважины:

- отходы сучьев, ветвей от лесоразработки;
- остатки и огарки сварочных электродов;
- шлак сварочный;

- отходы бурения: отработанный буровой раствор, буровые сточные воды, буровой шлам.
- отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные);
- отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки;
- лом черных металлов несортированный;
- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел <15%);
- прочие отходы бумаги и картона (мешки из-под сыпучих материалов);
- отходы затвердевшего полиэтилена (полиэтиленовая упаковка от хранения химических реагентов);
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания, несортированные;
- масла отработанные;
- ртутные лампы отработанные и брак (3).

Таблица 2.1 Источники и виды воздействия на объекты окружающей природной среды(3)

п/п	Вид работ	Источник воздействия	Вид воздействия	Объект воздействия
	Подготовительные работы при строительстве скважин: планировка буровой площадки, транспортировка и складирование оборудования, сооружение амбаров, проведение монтажных работ и строительство складов для хранения химреагентов и горючесмазочных материалов (ГСМ)	Автотдорожный транспорт, строительная дорожная техника. Выхлопные газы автотранспортной, строительной и дорожной техники, привозной грунт (песок), материалы для строительных работ и реагенты для приготовления буровых и тампонажных растворов, хозбытовые сточные воды, загрязненные поверхностные воды, твердые бытовые отходы	Нарушение и загрязнение почвенно-растительного покрова, природных ландшафтов зоны аэрации, нарушение температурного режима многолетнемерзлых пород (ММП), деградация верхних горизонтов ММП. Нарушение местообитаний животных и растений в районе строительства скважин и изменение условий жизни сообществ, вплоть до исчезновения отдельных видов животных и растений,	Почвенно-растительный покров на территории, отведенной под строительство скважин (площадка для монтажа бурового оборудования, трассы линейных сооружений: дорог, трубопроводов, линий электропередач). Растительный и животный мир, атмосферный воздух, почвы, грунты, недра, поверхностные и подземные воды. Работники строительных бригад, местное население

			нарушение путей миграции животных. Шумовое и вибрационное воздействие	
	Углубление (бурение) скважин	Блок приготовления буровых растворов, устье скважины, циркуляционная система, система сбора отходов бурения, амбары, емкости ГСМ, двигатели внутреннего сгорания, котельные. Химические вещества, используемые для приготовления буровых и тампонажных растворов, топливо и смазочные материалы, отходы бурения (шлам, сточные воды, буровые растворы), хозяйственно-бытовые сточные воды, твердые бытовые отходы, загрязненные дождевые и ливневые воды	Нарушение и загрязнение почвенно-растительного покрова, природных ландшафтов зоны аэрации, нарушение температурного режима ММП, деградация верхних горизонтов ММП. Нарушение местообитаний животных и растений в районе строительства скважин и изменение условий жизни сообществ, вплоть до исчезновения отдельных видов животных и растений, нарушение путей миграции животных. Шумовое и вибрационное воздействие. Механическое и химическое воздействие на недра	Растительный и животный мир, почвы, грунты, недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух. Работники буровых бригад, местное население
	Испытание скважин	Затрубное пространство и нарушенные обсадные колонны, фонтанная арматура, продувочные отводы, сепаратор, факельная установка, пожары и разливы нефти и нефтепродуктов при авариях. Получаемые при испытании скважин нефть, газ, конденсат, минерализованные	Нарушение и загрязнение почвенно-растительного покрова, природных ландшафтов зоны аэрации, нарушение температурного режима ММП, деградация верхних горизонтов ММП.	Растительный и животный мир, почвы, грунты, недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, среда обитания животных и человека. Работники буровых бригад,

		пластовые воды, продукты аварийных выбросов скважин (пластовые флюиды, тампонажные смеси), хозяйственно-бытовые сточные воды, твердые бытовые отходы, химические реагенты	Нарушение местообитаний животных и растений в районе строительства скважин и изменение условий жизни сообществ, вплоть до исчезновения отдельных видов животных и растений, нарушение путей миграции животных. Шумовое и вибрационное воздействие	местное население
	Ликвидация и консервация скважин	Негерметичные колонны, фонтанная арматура, задвижки высокого давления; загрязненные пласты, прорыв газовой "шапки", пластовой воды и газа; потери и разливы нефти и нефтепродуктов. Нефть, газ, конденсат, минерализованная вода, химические реагенты	Нарушение и загрязнение почвенно-растительного покрова, природных ландшафтов зоны аэрации, нарушение температурного режима ММП, деградация верхних горизонтов ММП. Нарушение местообитаний животных и растений в районе строительства скважин и изменение условий жизни сообществ, вплоть до исчезновения отдельных видов животных и растений, нарушение путей миграции животных. Шумовое и вибрационное воздействие	Растительный и животный мир, почвы, грунты, недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, среда обитания животных и человека. Работники буровых бригад, местное население

Атмосферный воздух загрязняется продуктами работы факела, выбросами и утечками газа, выбросами вредных веществ в результате работы различных источников, продуктами сгорания при авариях, при термическом воздействии.

Вещества содержащиеся в продуктах загрязнения могут быть следующие: оксид углерода, углеводороды и диоксид азота.

Существуют организованные и неорганизованные источники выбросов на месторождении. Организованные – печи, котельная, факела. К неорганизованным можно отнести резервуары установки подготовки нефти (далее УПН), трубопровод, замерные установки кустовых площадок.

Вещества выбрасываемые на территории месторождения по опасности можно разделить на 4 класса :

- 1 класс опасности: бенз(а)пирен;
- 2 класс опасности: диоксид азота, бензол;
- 3 класс опасности: сажа, диоксид серы, толуол, ксилол;
- 4 класс опасности: оксид углерода, углеводороды (по гексану), углеводороды (по метану).

Все вещества кроме сажи являются газообразными, сажа – твердое загрязняющее вещество(9).

Утечки продуктов производства с выходом газов и паров в атмосферу вероятны в процессе эксплуатации. На установках ДНС (дожимная насосная станция) утечки организуются на специальную площадку из бетона с бордюром, затем они направляются в ту же емкость.

Источниками воздействия на атмосферный воздух при строительстве скважин являются следующие объекты:

- Работа бензопил при валке леса;
- Строительная техника;
- Буровая установка УРБ-3АМ (бурение артезианской скважины);
- Сварочный агрегат;
- Котельная ПКН-2С;
- Резервуары с топливом для строительных машин и котельной;
- Буровая установка с дизельным приводом;
- Дизельные электростанции;
- Узел приготовления цемраствора;
- Цементирующая техника;
- Факельная установка.

Воздействие на *гидросферу* проявляется в загрязнении поверхностных и подземных вод нефтепродуктами, производственными стоками и промывочными жидкостями; прорывах и межпластовых перетоках подземных вод, изменении их гидродинамического и гидрохимического режимов.

Воздействие на *литосферу* проявляется в загрязнении почвы в районе буровой, нарушении геологической среды, её загрязнении, таянии подземных льдов. Так же возможно проседание дневной поверхности пластов из-за вымывания в процессе бурения текучих пород и потери опоры, и в результате аварий.

Факторы оказывающие воздействия на почву можно разделить на три группы:

- гидрологические, гидрохимические, атмосферные, изменения, изменения в биоте, связанные с деятельностью соотношений и объемов поступления веществ из атмосферы в почву, как при газообмене, так и с атмосферными осадками.
- дефляция, вызванное эрозией уничтожение почв, поступления нового материала при отсыпке площадок и дорог и .т.д.
- загрязнения почв пластовыми и минерализованными водами, нефтью, продуктами сгорания топлива при работе ДВС и котельных, горюче-смазочными материалами (ГСМ), хозяйственно-бытовыми сточными водами и ТБО, загрязненными ливневыми и талыми водами (на кустовых площадках и в промзоне).

Воздействие на растительность может быть прямым и косвенным. Под прямым воздействием подразумевается полное отчуждение земель в результате вырубки под технологические нужды, возникающие в процессе строительства на месторождении. При данном воздействии полностью уничтожается растительный покров. Под косвенным воздействием подразумевается воздействие в процессе эксплуатации месторождения. К данному виду воздействия относятся выбросы, аварийные разливы пластовых вод и нефти.

Факторы воздействующие на животный мир бывают следующие:

- неспецифические, такие как, например, вырубка леса;
- специфичные, которые зависят от характера объекта воздействия.

Отрицательное воздействие на фауну так же бывает прямое и косвенное.

Под прямым подразумевается гибель животных в нефтяных амбарах газовых факелах, на дорогах, отравление химикатами, браконьерство);

Под косвенным загрязнение среды обитания, изменение угодий, путей миграции и мест сезонных концентраций).

Воздействие на животный мир выражается в ликвидации мест гнездования, пастбищ, нарушении путей миграции при строительстве и эксплуатации скважин и трубопроводов, то есть в целом - в нарушении местообитаний, в том числе видов животных, занесенных в Красную книгу, угнетении жизнедеятельности и гибели животных вследствие вредных выбросов и сбросов при пожарах и авариях.

2.5 Характеристика техногенной нагрузки

В процессе освоения и эксплуатации нефтяных месторождений значительно возрастает техногенная нагрузка на природную систему. Процессы восстановления экосистем Западной Сибири крайне затруднительны в связи с суровым климатом и низкой биологической продуктивностью. Проблема воздействия строительства кустовых оснований на природные ландшафты севера Томской области является очень актуальной. Сами кустовые площадки существенной опасности не представляют (за исключением вырубки лесов и нарушения водного режима поверхностных и подземных стоков), а уже в процессе их разбурирования и эксплуатации, естественные ландшафты претерпевают значительное воздействие в результате нефтяных загрязнений, утечек загрязняющих веществ из амбаров, накопления остатков строительных и бытовых отходов. В связи с этими процессами площадь изменения природной среды от кустовых площадок значительно возрастает(3).

Таблица 2.2 Техногенные процессы

Действующие факторы	Техногенный экзогенный процесс
Гравитационные, склоновые	Оползни, изменение прочности пород, гидродинамического давления и др.
	Обвалы и осыпи на откосах выемок и бортах карьеров
	Выпор дна выемок
	Прорывы напорных вод и взламывание дна выемок
Воздействие поверхностных вод, склоновые стоки	Размывы и образование насосов, меандрирование русла в магистральных каналах
	Техногенный намыв песчаных и суглинистых масс
Воздействие подземных вод	Подтопление территорий, сооружений и месторождений при подпоре подземных вод
	Гидродинамическое давление техногенного фильтрационного потока на породы
	Активизация выщелачивания, карста и провалов
	Активизация размыва, суффозии, кольматация и деформация пород при изменении режима подземных вод
	Плывуны в песках и лессовых породах при их вскрытии
Гипергенный литогенез	Уплотнение песчаных, глинистых и других пород методами технической мелиорации, давлением от веса инженерных сооружений, при вибрации и других воздействиях
Изменение	Сдвигание пород и образование мульд проседания над выработанным пространством

напряженного состояния и свойств массивов пород, режима подземных вод под влиянием техногенных факторов	Прогибы и размывы слоев пород и мульды проседания над выработанным пространством
	Выпоры в пластичных породах
	Водопритоки и усиление деформаций пород вокруг подземных выемок
	Прорывы плывунов и суффозия

Таблица 2.3 Классификация техногенных воздействий на геологическую среду по подходу Трофимова В.Т., год 1995г[Трофимов В. Т., Королев В. А., Герасимова А. С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду// Геоэкология. - №5 – 1995.

Класс и подкласс воздействия		Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды						Разновидности воздействия	Показатели воздействия, ед. измерения	Потенциальные источники воздействия
				П	Г	И	В	Р	Д			
Физическое воздействие	Механическое	Уплотнение	Статическое (гравитационное) Виброуплотнение Укатывание Трамбование Взрывоуплотнение	П	Г	И				Выделяются по признакам 1)По времени: постоянные, временные 2)Размера: точечные, площадные, линейные, объемные 3)положения: наземные, подземные 4)обратимости: обратимые, необратимые 5) Цели: стихийные, целенаправленные 6)Интенсивности: высокой, средней, низкой	Давление, МПА, Амплитуда, мм, Частота, Гц	Здания, сооружения Виброммеханизмы Автотранспорт Взрывы
				П	Г	И			Д			
				П	Г	И			Д			
				П	Г	И						
				Г	Г							
				Г	Г							
		Разуплотнение	Статическая нагрузка Динамическая нагрузка	Г	И		Р	Д	Глубина скважин, м, Работа, Мощность Уд. энергия Вт/м2		Полости Взрывы	
				Г	И		Р	Д				
				Г	И		Р					
	Внутреннее разрушение массива	Бурение	Г	И				Изменение напора, уровня влажности Уд. энергия,	Буровые скважины			
Гидродинамическое воздействие	Повышение напора	Нагнетание, инъекция Подтопление Орошение		Г	И	В	Р	Д	Закачки Сбросы Утечки Промстоки			
			П	Г	И	В	Р	Д				
					И							

												Вт/м2	
		Снижение напора	Откачки				В					То же	Водозаборы
	Гидромеханическое воздействие	Гидроэрозия рельефа	Просадочно-суффозионное воздействие	П П	Г Г	И И	В В	Р Р	Д Д			Коэфф-т измененности, ед	Водозаборы, Подземное выщелачивание
												Уд. энергия Вт/м2	
	Термическое воздействие	Нагревание	Кондуктивное (до 100оС) Биохимическое	П П П	Г Г Г	И И И	В В В	Р Р В	Д Д			Температура, термический градиент град/м	ДЭС Полигоны ТБО
		Охлаждение	Конвективное			Г Г	И И	В В				То же	Закачка растворов
	Электромагнитное воздействие	Стихийное	Наводка электрических полей	П П	Г Г	И И						Напряженность В/см	Электросети
												Плотность А/м2	
	Химическое воздействие	Загрязнение	Тяжелыми металлами Углеводородное Кислотное	П П П П	Г Г Г Г	И И И И	В В В В					Превышение ПДК Объемная скорость массопереноса г/с*м2	Транспорт Нефтехранилища
	Биологическое воздействие	Загрязнение	Бактериологическое Микробиологическое	П П П П	Г Г Г Г	И И И И	В В В В			То же и по виду микроорганизмов		Превышение ПДК Удельная скорость переноса	Свалки ТБО Канализация
		Очистка	Стерилизация	П П	Г Г	И И	В В					То же	Объекты очистки

*Примечание. В четвертой графе указаны 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 – динамические процессы.

Техногенная нагрузка на территорию месторождения проявляется в следующих видах воздействия:

- механическое (уплотнение и разуплотнение массива, планировка рельефа, внутреннее разрушение массива,) – в результате работы вибромеханизмов, автотранспорта, а также из-за карьера, отвалов, зданий и сооружений, строительства;
- гидромеханическое (гидроаккумуляция и гидроэрозия рельефа) – водозаборы;

- гидродинамическое (повышение напора, снижение напора) – в результате сбросов и закачек, водозаборов;
- электромагнитное (стихийное) – электросеть;
- химическое (загрязнение тяжелыми металлами) в результате деятельности транспорта, нефтехранилища, а так же по причине воздействия карьера, промышленных объектов.

Глава 3 Обращение с отходами.

3.1 Буровой шлам

Нефтегазовая промышленность относится к потенциально опасным отраслям. По данным независимых экспертов компании IWACO в настоящее время в Западной Сибири нефтью и нефтепродуктами загрязнено от 700 до 840 тыс. га земель,

Проблема обезвреживания и размещения отходов производства и потребления на месторождениях нефти и газа является очень актуальной, особенно остро вопрос стоит для месторождений, расположенных в районах Крайнего Севера, где суровые природно-климатические условия ограничивают экологически безопасные действия с отходами.

При эксплуатации нефтегазовых месторождений образуется значительное количество отходов производства и потребления, преимущественно таких как:

- жидкие нефтешламы*;
- нефтезагрязненные грунты*;
- шлам нефтеотделительных установок*;
- шлам очистки трубопроводов и емкостей*;
- отработанные масла моторные, трансмиссионные, трансформаторные*;
- обтирочный материал, загрязненный маслами*;
- фильтровочные и поглонительные отработанные массы, загрязненные опасными веществами (отработанная сорбционная загрузка и отработанные сорбирующие боны)*;
- мусор от бытовых помещений*;
- пищевые отходы кухонь*;
- отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод, производственно-дождевых сточных вод*;
- отходы изолирующих материалов*;
- лом и отходы металла;
- ртутьсодержащие лампы;
- аккумуляторы свинцовые отработанные и др.

* - виды отходов, которые возможно обезвредить на месте методом высокотемпературного сжигания.

В соответствии природоохранным законодательством, на месторождениях нефти и газа существуют следующие способы обращения с отходами:

- сбор отходов с последующей передачей специализированным сервисным организациям для вторичного использования /обезвреживания;
- накопление отходов в месте их образования с последующей передачей специализированным сервисным организациям для вывоза с целью конечного размещения (полигоны ТБО, полигон токсичных отходов);

- накопление отходов в месте их образования с последующей передачей специализированным сервисным организациям по переработке опасных отходов (демеркуризация ртутьсодержащих отходов и др.);

- сжигание отходов в месте их образования на специализированных установках, при этом, коксо-зольный остаток (КЗО), полученный в процессе сжигания отходов, временно хранится на площадке в упакованном виде. По мере накопления КЗО и с учетом возможности его вывоза, отход передается сервисной организации для вывоза и конечного размещения.

Каждый из приведенных способов обращения с отходами обладает своими преимуществами и недостатками, однако, главным критерием выбора является, прежде всего - *экологическая эффективность*.

Большая часть (75 %) отходов производства Группы Газпром относится к IV и V классам опасности для окружающей среды, т. е. к категориям малоопасных и практически неопасных, доля отходов I класса опасности (чрезвычайно опасные) составила 0,004 %, II класса (высокоопасные) — 0,21 %, III класса (умеренно опасные) — 2,6 %.

Обращение с отходами, образующимися на Казанском нефтегазоконденсатном месторождении осуществляется в соответствии с требованиями природоохранного законодательства. Хозяйственно-бытовые сточные воды на месторождении очищаются и обезвреживаются на биологических очистных сооружениях. Конструкция очистных сооружений обеспечивает эффективную очистку хозяйственных стоков при минимуме эксплуатационных затрат. Для обезвреживания твердых бытовых отходов месторождение обеспечено полигоном ТБО, где происходит их захоронение и надежная изоляция от окружающей природной среды.

К отходам бурения относятся буровые шламы, которые образуются при бурении разведочных и эксплуатационных скважин. Буровой шлам, поступающий в шламовый амбар, состоит из выбуренной породы, которая образуется при размельчении горной породы в недрах с помощью породоразрушающего инструмента (бурового долота) и поднимается на дневную поверхность буровым раствором. Шлам представляет собой текучую пастообразную массу, тёмно-серого с металлическим оттенком цвета, маслянистую на ощупь и имеющий смешанный запах. Плотность бурового шлама определяется плотностью бурового раствора, выбуренной породы и влажностью. В основном выбуренный шлам представлен смесью песков, песчаников, алевролитов, глин и аргиллитов, которые являются дополнительным источником поступления в шламовые амбары таких соединений, как оксиды кремния, алюминия, железа, кальция, магния, натрия и калия.

Токсичность отходов в целом будет в большой степени зависеть от вида применяемых реагентов и химических реакций, происходящих с комплексом отходов бурения, находящихся в шламовом амбаре.

Токсичность отходов бурения варьирует в зависимости не только от основы бурового раствора и вида добавок, но и от многих других факторов, например от момента бурения (время года, температура воздуха), условий складирования и т.д.

Усилению токсичности различных веществ может способствовать увеличение температуры, соленость среды, pH, недостаток растворенного кислорода и др. Кроме того, одно и то же вещество в различных средах может проявлять разную степень опасности.

Содержание химических добавок в отходах бурения может повышать ПДК от нескольких десятков до нескольких сотен раз, в зависимости от рецептуры раствора.

Способов обезвреживания и переработки бурового шлама существует несколько. Самым распространенным на месторождениях предприятия является физический метод. Это когда отходы бурения, состоящие из жидкой фракции (разного рода растворы, пластовые и сточные воды) и бурового шлама (выбуренной породы), помещаются в специальные шламовые амбары. Чтобы опасные вещества не проникали в грунтовые воды, место хранилища выстилается противодиффузионным экраном. Буровой шлам отстаивается и, очищенный и отфильтрованный, подлежит захоронению, но при обязательном выполнении ряда мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения почв и грунтовых вод. Что касается жидкости, то она пропускается через фильтровальную установку и в дальнейшем используется как составляющая в буровом растворе.

3.2 Обращение с буровым шламом на Казанском нефтегазоконденсатном месторождении.

Захоронение отходов - изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду. [] На месторождении пользуются способом оставления бурового шлама в буровом шламовом амбаре, который является самым простым и не требует каких-либо материальных затрат, в т.ч. на приобретение оборудования.

Буровой шлам размещается в обустроенные объекты размещения отходов – шламовые амбары.



Рис. 3.1 Шламмовый амбар

[]

Шламмовые амбары заполняются отходами бурения: нефтешламами, нефтью жидкой, битуминизированной нефтью, буровыми и тампонажными растворами, буровыми сточными водами и шламом, пластовыми водами, продуктами испытания скважин, материалами для приготовления и химической обработки буровых и тампонажных растворов, ГСМ, ливневыми сточными водами. Процентное соотношение между этими компонентами может быть самое разнообразное в зависимости от геологических условий, технического состояния оборудования, культуры производства и т.д. [Федеральный Закон Российской Федерации от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 25.11.2013) “Об отходах производства и потребления” [Электронный ресурс].– КонсультантПлюс: Версия Проф..- Электрон.данные и прог.- ЗАО «Консультант Плюс». – Москва. – 2001-2014.]

После завершения срока эксплуатации шламового амбара его освобождают от жидкой фазы, которую направляют в систему сбора и подготовки нефти с последующим использованием ее в системе поддержания пластового давления. Оставшийся шлам засыпают минеральным грунтом. Данный способ ликвидации амбаров имеет свои минусы. В буровом шламе может содержаться достаточно высокие концентрации углеводородов, АПАВ, легко растворимых солей, и других токсичных веществ. Из этого следует:

Есть риск поступления загрязняющих веществ из бурового шлама в сопредельные среды.

Неблагоприятные водно-физические свойства буровых шламов обуславливают механическую неустойчивость поверхности, на которой они

захоронены без предварительной обработки, поэтому земельный участок не может быть использован по основному целевому назначению.

3.3 Альтернативные способы утилизации бурового шлама

В результате ранее проведённых исследований было выявлено, что буровой шлам, образующийся на Казанском НГКМ можно отнести к малоопасным или неопасным отходам производства (4 или 5 классы опасности). По данным лабораторных исследований физико-химических, агрохимических, минералогических и биологических свойств бурового шлама, проведенных ранее сделан вывод о том, что буровой шлам сходен с широко распространенными осадочными породами ледникового происхождения Зырянского оледенения, являющимися основными почвообразующими породами Западно-Сибирской низменности. Содержание тяжелых металлов не превышает показатели ОДК для глинистых и суглинистых почв с pH выше 5,5[3].

Метод обезвреживания бурового шлама для получения продукции нецелесообразен ввиду его экономической и экологической неэффективности и не рассматривается как оптимальный вариант. Извлечение в процессе бурения скважин огромного количества выбуренной породы определяет рациональность постепенного возврата вещества и энергии в земную кору, поэтому отходы добычи полезных ископаемых следует рассматривать как объект пополнения «материального» ресурса земной коры, на основе которого впоследствии могут формироваться почвы. Отходы бурового шлама, представляющего собой природную выбуренную горную породу, вовлекаются в естественный почвообразовательный процесс. Размещение в окружающей среде отходов бурового шлама, имеющих сходный состав с земной корой, может рассматриваться не только как негативное антропогенное воздействие на окружающую среду (как это трактуется федеральным природоохранным законодательством и законодательством в области обращения с отходами), но и в качестве иных видов хозяйственной деятельности человека, например, рекультивации нарушенных земель. В таком случае операция по обращению с отходами представляет собой использование бурового шлама в качестве рекультиванта нарушенных земель.

Из вышесказанного можно заключить, что наиболее приемлемым, как с экономической, так и с экологической точки зрения является вариант размещения бурового шлама в теле насыпи кустовой площадки, а также использование при проведении рекультивационных мероприятий.

В связи с этим становится возможным расширить технологию утилизации отходов методом отверждения с получением минерального строительного материала, который находит использование при проведении общестроительных работ при обустройстве месторождений.

Ещё один уникальный способ утилизации бурового шлама с успехом применяют на Красноленинском месторождении предприятия «Урайнефтегаз» (подразделение общества «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»).

Технология была разработана специалистами Тюменского государственного университета и запатентована в 2007 году в Государственном реестре изобретений как «не имеющая аналогов в Российской Федерации». Переработка буровых отходов происходит непосредственно в шламонакопителе. Используется метод капсулизации, при котором добавка цемента в буровой шлам позволяет устранить его текучесть, а полимеризант и сорболит связывают в своей структуре загрязняющие вещества и придают смеси сыпучие свойства. В результате отходы бурения превращаются в безфенольную буролитовую смесь, или «композитный материал», который применяется для укрепления откосов внутрипромысловых дорог и защиты кустовых площадок от размыва дождевыми и талыми водами. А еще полученную смесь можно использовать для рекультивации временных шламонакопителей и шламовых амбаров.

На Красноленинском месторождении технологию утилизации производственных отходов методом капсулизации применяют с 2008 года. За это время переработано около 100 тыс. куб. м бурового шлама. Мониторинговые исследования, проведенные специалистами Центра лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому федеральному округу и НИИ Экологии и рационального использования природных ресурсов Тюменского государственного университета, показали, что в местах применения композитного материала не выявлено превышение концентраций загрязняющих веществ сверх установленных нормативов. Более того, экологическая оценка технологии подтверждает, что именно переработка бурового шлама является наиболее совершенным методом обращения с отходами производства.

В ближайшее время в обществе «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» планируется проведение опытно-промышленных работ по подбору оборудования для переработки бурового шлама непосредственно в процессе бурения. Для этого существующая в настоящее время четырехступенчатая система очистки бурового раствора будет дополнена мобильным комплексом, который позволит из обезвоженного бурового шлама получать строительный материал уже во время бурения[http://lukoil-zs.ru/press_centre/newspaper/issue07_2013/article130702/ Газета «Нефтяник Западной Сибири» Выпуск 07 22 февраля 2013 года].

Глава 4 Методы и виды мониторинга

4.1 Обоснование необходимости постановки работ

Геоэкологический мониторинг проводится для определения отрицательного влияния техногенных процессов на окружающую среду. Проведение геоэкологического мониторинга позволит создать информационную базу, для осуществления производственных процессов на безопасном уровне, с точки зрения экологии.

Проблема воздействия строительства кустовых оснований на природные ландшафты севера Томской области является очень актуальной. Сами кустовые площадки существенной опасности не представляют (за исключением вырубки лесов и нарушения водного режима поверхностных и подземных стоков), а уже в процессе их разбуривания и эксплуатации, естественные ландшафты претерпевают значительное воздействие в результате нефтяных загрязнений, утечек загрязняющих веществ из амбаров, накопления остатков строительных и бытовых отходов. В связи с этими процессами площадь изменения природной среды от кустовых площадок значительно возрастает. Что доказывает необходимость проведения мониторинга окружающей среды, который позволит выявить основные источники и характер загрязнения, а также его ореолы распространения.

Мониторинг поможет в дальнейшем разработать комплекс природоохранных мероприятий по защите окружающей среды или дать рекомендации по предотвращению и уменьшению негативного влияния на все её компоненты. Основными объектами исследования при ведении комплексного экологического контроля состояния окружающей среды на производственной буровой площадке явились снежный покров, почвы и шлам из шламового амбара. Размещение технологического оборудования, МТС и вспомогательных площадок для бурения скважин является типовой производственной площадкой на территории Парабельского района Томской области.

Основными объектами мониторинга на производственной буровой площадке являются атмосферный воздух, снежный покров, почвы, поверхностные и подземные воды. Размещение технологического оборудования, МТС и вспомогательных площадок для бурения скважин является типовой производственной площадкой на территории Парабельского района Томской области.

Достаточно объективно оценить характер техногенного загрязнения в зимний период позволяет отбор и анализ проб снега и почв. Содержание загрязняющих веществ в поверхностном слое почв является результатом многолетнего воздействия атмосферных эмиссий, суммируя колебания уровней загрязнения, связанные с изменениями технологического процесса, эффективностью пылегазоулавливания, влиянием метеорологических и других факторов. Обязательное условие корректной интерпретации результатов исследований – знание региональных и локальных почвенно-геохимических и

литогеохимических особенностей, во многом определяющих химический состав различных компонентов ландшафта. В геоэкологических работах изучение состава снежного покрова и почв занимает значительное место, позволяя оценить масштабы химического загрязнения окружающей среды от источников выбросов в атмосферу.

4.2 Задачи, последовательность и методы их решения

Целевое назначение работ: оценка состояния природной среды на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения.

Геоэкологические задачи:

- определить источники воздействия на обозначенные природные среды в зоне воздействия месторождения - оценить фактическое состояние природной среды, произвести изучение и выяснение характера и степени загрязнения;

- выявить закономерности распределения загрязняющих веществ;
- выявить тенденции изменения характеристик природных сред, дать прогноз и оценку будущего состояния;

Для решения геоэкологических задач применяются следующие виды исследований:

Атмогеохимические исследования предназначаются в целях выявления пылевой нагрузки и вещественного состава пылеаэрозольных выпадений в районе месторождения. Пылеаэрозоли анализируются посредством отбора проб снега. По данным анализа снеговых проб можно судить о влиянии антропогенного воздействия на природную среду. Снежный покров является хорошим индикатором загрязнений атмосферы и последующего загрязнения почвы и воды.

Литогеохимические исследования. С их помощью определяют как природные, так и техногенные частицы загрязняющих веществ. Почва обладает высокой емкостью поглощения. Она может аккумулировать и разрушать токсиканты.

Гидрогеологические исследования проводятся с целью изучения гидрогеохимических и гидродинамических характеристик, определяющих состояние и динамику подземной гидросферы и непосредственно воздействующих на природную среду.

Биоиндикационные исследования необходимы, так как между живыми организмами и составом среды обитания существует бесспорная зависимость, в предельных случаях проявленная сменой их видового состава, усиленным или угнетённым развитием и появлением морфологических особенностей.

Геофизические исследования проводят для оценки радиационного фона и определения содержания в почвах Th^{232} , K^{40} , U (по Ra). Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия дают информацию о природной или техногенной зараженности исследуемой территории радиоактивными элементами или

радионуклидами природного или искусственного происхождения, помогают выявить ареалы загрязнения.

4.3 Организация работ

Весь процесс работ подразделяется на несколько этапов: проектирование, маршрутные наблюдения, полевые работы, ликвидация полевых работ, лабораторные исследования, камеральные работы.

Проектирование. В этот период составляется геоэкологическое задание, собираются, анализируются и обрабатываются материалы по ранее проведенным работам. На основании проведенной работы и данных о состоянии окружающей природной среды составляют карты и схемы использования территории, оценочные шкалы, классификации, планы наземных маршрутов в зависимости от расположения источников воздействия.

Маршрутные наблюдения. Маршрутные наблюдения производятся после сбора и анализа данных о природных условиях и техногенном использовании территории месторождения и предшествуют остальным видам полевых работ. Они сопровождаются полевым дешифрированием с последующим контролем результатов дешифрирования. В ходе маршрутных наблюдений получают качественные и количественные показатели и характеристики состояния всех компонентов экологической обстановки, комплексные характеристики ландшафтов.

Подготовка и проведение полевых работ. На данном этапе проводится опробование компонентов природной среды.

На данном этапе ведется визуальное ознакомление с территорией, её особенностями, готовится необходимое оборудование.

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

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

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

Ликвидация полевых работ. В этот период укомплектовывают полевого оборудования и вывозят его. Все компоненты природной среды, которые подвергли использованию, приводят в первоначальный вид. Материалы опробования укладывают в ящики и коробки. Затем перевозят в специальное помещение или в лабораторию.

Лабораторно - аналитические работы. После отбора пробы необходимо подготовить для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораториях. Все приборы и оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии. Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

Камеральные работы. Камеральные работы проводятся в целях обобщения полученной информации. Качество результатов анализа проб регистрируется и оценивается. Так же выделяют, интерпретируют и оценивают выявленные эколого-геохимические аномалии, выявляются источники загрязнений. Также анализируются полученные данные с последующим построением карты техногенной нагрузки, и разработкой рекомендаций по проведению природоохранных мероприятий. Для обработки результатов пользуются ГИС – технологиями. По окончании данного периода составляется отчет.

Глава 5 Виды, условия проведения, методика и объем работ

5.1 Подготовительный период

Во время подготовительного периода проводится подготовка к полевым работам. Для осуществления полевых работ необходимо оборудование, и снаряжение, соответствующее проекту геоэкологического мониторинга. Предварительно необходимо провести согласование работ с администрацией и руководством нефтяной компании и приобрести картографические материалы.

Площадь исследования при мониторинге устанавливается с учетом границ лицензируемых участков, а также промышленной территории, санитарно-защитной зоны и экологической напряженности данного района.

При построении сети наблюдения руководствуются данными розы ветров, ландшафтно-геоморфологическими особенностями местности, расположением источников загрязнений. [Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 276с.]

Для проведения мониторинга на территории месторождения необходимо установить векторную и точечную сеть наблюдения. Наблюдения будут проводиться за состоянием атмосферного воздуха, снегового и почвенного покрова, поверхностных и подземных вод, донных отложений.

5.2 Полевые работы

Цель полевых работ, лабораторных исследований и анализа проб заключается в своевременном получении информации о составе и свойствах испытываемых объектов в природных или техногенных условиях залегания. Необходимо максимально использовать полевые приборы, лаборатории. Важно соблюдать требования по отбору, хранению и транспортировке проб и вести журнал полученных данных. Упаковывают пробы так, чтобы исключить потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

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

5.2.1 Атмогеохимические исследования

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

Организованным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения являются факела. При выполнении подфакельных наблюдений наиболее существенной частью работы является установление направления факела и

выбор точек отбора проб. Направление факела определяется по визуальным наблюдениям за очертаниями дыма. Если дымовое облако отсутствует, то направление факела определяется по направлению ветра. В зоне воздействия факела (высота трубы 20 м) используем векторную сеть наблюдения. Согласно РД 52.04.186-89 [] отбор проб воздуха должен производиться последовательно по направлению ветра на расстояниях от 10 до 40 эффективных высот трубы от стационарного источника выброса с наветренной и подветренной стороны. На данной территории месторождения преобладают южные, юго-западные ветра. В северном направлении от факельного хозяйства установлены 2 точки наблюдения с шагом 10 эффективных высот факела фабрики, на расстоянии 200 метров и 400 метров, на юге – 1 точка с шагом 10 эффективных высот факела, на расстоянии 200 метров факела. Помимо этого, отбирается по одной пробе в крест: на запад и восток.

В местах неорганизованных выбросов (технологические резервуары УПН, насосный блок УПН, замерные установки на кустовых площадках, трубопровод) используют расчетный метод исследования атмосферного воздуха согласно ОНД-86, который позволяет провести ориентировочную оценку степени загрязнения атмосферы при отсутствии данных наблюдений.

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха будет установлен в наибольшем удалении от источников выбросов, на юге, на расстоянии 13.5 км от факела, на границе лицензионного участка. Сравнение с фоновыми характеристиками позволит спрогнозировать развитие изменений в окружающей среде.

В соответствии с ГОСТом 17.2.3.01-86 отбор проб атмосферного воздуха проводят 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде. В результате получается 6 точек отбора проб, в год 24 пробы.

Основные оцениваемые параметры в атмосферном воздухе:

- *газовый состав*: углеводороды (углеводороды предельные C1-C5, углеводороды предельные C6-C10, углеводороды предельные C12-C19, углеводороды по метану и по бензину), оксид углерода (CO), диоксид азота (NO₂), бенз(а)пирен, сероводород (H₂S), диоксид серы (SO₂), оксид азота (NO), бензол, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, аммиак, формальдегид, хлористый водород,
- *пылеаэрозоли*: пыль, сажа, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

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

Одновременно с отбором проб воздуха на загрязнители определяют такие метеорологические параметры как направление и скорость ветра, температуру

воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Газовый состав будет анализироваться с помощью переносного газоанализатора ГАНГ-4, который позволяет проводить измерение концентрации в воздухе диоксида азота, оксида углерода, фенола, формальдегида и др. (ГОСТ 17.2.6.02-85). В нем использованы сухие реактивные ленты, электрохимические, термokatалитические или полупроводниковые датчики.

Отбор пылеаэрозолей будет осуществляться переносным аспиратором (ГОСТ Р 51945-2002). Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр взвешивают. Прокачивают воздух 10 - 15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ. Для определения концентрации бенз(а)пирена также необходимо использовать аспиратор.

Снеговой покров. Снеговой покров изучается с целью более качественной оценки состояния воздушной среды. Пробы снега отбираются вблизи источников загрязнения. Снеговой покров является одним из важнейших факторов, определяющих функционирование системы: растительность-подстилка-почва-климат. 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 при мокром вымывании ЗВ 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. Загрязняющие вещества оседают в снеге и, тем самым, снег представляет информацию о влиянии антропогенного воздействия на природную среду. При образовании и выпадении снега в результате процессов сухого и влажного вымывания загрязняющих веществ в нем оказывается обычно на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Кроме того снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков и атмосферного воздуха, но и последующего загрязнения вод и почв.

Отбор снеговых проб будет осуществляться в конце зимы (в конце февраля – начале марта) до начала интенсивного снеготаяния (к этому времени в снеговом покрове накапливается максимальное количество загрязняющих веществ), согласно РД 52.04.186-89. Точки отбора будут расположены на расстоянии 200 м от факелов, в южном и в северном направлении. Итого в 6 точек наблюдения и, соответственно, 6 проб в год.

Фоновая точка будет располагаться в 13.5 км от факела, в месте отбора проб воздуха

Основные оценочные параметры для снегового покрова:

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

Снеготалая вода – pH, Eh, фенолы, нефтепродукты, общая жесткость, сульфаты (SO_4^{2-}), хлориды (Cl^-), нитритный азот (NO_2), нитратный азот (NO_3), калий (K^+), натрий (Na^+), магний (Mg^{2+}), кальций (Ca^{2+}), бенз(а)пирен, железо общее.

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

Лабораторные определения загрязняющих веществ будут проводиться в стационарных условиях. Аналитические методы исследования снега как индикатора загрязненности атмосферного воздуха проведены в соответствии с методиками, представленными в таблице

5.2.2 Литогеохимические исследования

Мониторинг земель является частью мониторинга окружающей среды и проводится согласно Земельному кодексу РФ от 25.10.2001г. № 136-ФЗ, Федеральному закону «О землеустройстве» от 18.06.2001г. №78-ФЗ, Положению об осуществлении государственного мониторинга земель, утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2002г. № 846.

В рамках мониторинга земель планируется проводить почвенное обследование территории и осуществлять контроль химического состава почв, который проводился путем отбора проб на пунктах контроля. Отбор проб следует проводить один раз в год после таяния снега.

Пункты отбора проб почвенного покрова (включая фоновую точку) совмещены с пунктами отбора снегового покрова согласно РД 52.44.2-94. Так же будут размещены точки наблюдения на кустах с южной стороны, с учетом уклона рельефа на расстоянии 50 метров от кустовой площадки. Итого, количество проб в год 13.

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

Для определения химических показателей почв будут проводить закладку почвенных разрезов и полуям. Отбор проб, их хранение, транспортировка и подготовка к анализу будет осуществляться по ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 28168-89, ОСТ 5681-84. Отбор будет проводиться методом «конверта» из поверхностного слоя (смешанная проба на площади 20-25 м²) на глубину 0,0-0,05 м, и из нижележащих горизонтов на глубине 0,05-0,2 м. Точечные пробы отбирают ножом или шпателем из прикопок или почвенным буром.

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

Образцы упаковываются в мешочки и завязываются шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики. Влажные, засоленные образцы упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую плёнку. Все образцы регистрируются в журнале и GPS-навигаторе, указываются следующие данные: порядковый номер, место взятие пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату сбора. Для каждой отобранной пробы почвы составлялся паспорт, в котором указывали: место сбора, ФИО исполнителя, географическая привязка, ландшафтно-геохимические особенности стока, тип растительного сообщества и почвы, расположение пункта относительно потенциального источника загрязнения.

На каждой пробе должна быть этикетка с указанием места и даты отбора пробы, номера почвенного разреза, почвенной разности, глубины и горизонта взятия пробы, фамилии исследователя.

Выбор определяемых компонентов производится на основании ГОСТ 17.4.1.02-83, ГОСТ 17.4.2.01-81.

Оцениваемые параметры:

- элементы 1 класса опасности - As, Pb, Zn, Cd, Hg;
- элементы 2 класса опасности: Cu, Co, Cr, Ni;
- элементы 3 класса опасности: V, Mn
- подвижные формы элементов: Cu, Zn, Pb, Cd, Fe, Ni, Fe;
- рН водной вытяжки из почв, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке, гумус, зольность торфов, сульфат-ион в водной вытяжке, гигроскопическая влажность, электропроводность;
- радиоактивные изотопы U (по Ra), Th²³², K⁴⁰, МЭД.

Документы, регламентирующие требования к отбору проб почв:

ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.2.01-81, ГОСТ 14.4.3.04-85 [].

5.2.3 Гидрогеохимическое опробование

Поверхностные воды

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

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

Опробование поверхностных вод проводится 4 раза в год в соответствии с ГОСТом 17.1.3.07-82 : осеннее и весеннее половодье (сентябрь, май), зимняя и летняя межень (январь, июль).

Перечень оценочных параметров: расход воды, жесткость, мутность, скорость течения, цветность, температура, прозрачность, запах, кислород, аммонийный ион, двуокись углерода, взвешенные вещества, водородный показатель, удельная электропроводность, окислительно-восстановительный потенциал (Eh), pH , общая минерализация (сухой остаток), (CO₂), (CO₃²⁻), (CO₃³⁻), хлориды (Cl⁻), сульфаты (SO₄²⁻), гидрокарбонаты (HCO₃⁻), кальций (Ca²⁺), магний (Mg²⁺), натрий (Na⁺), калий (K⁺), жесткость общая, аммонийный азот (NH₄⁺), нитритный азот (NO₂⁻), нитратный азот (NO₃⁻), минеральный фосфор (PO₄³⁻), железо общее, кремний, БПК₅, ХПК, нефтепродукты, СПАВ, фенолы (летучие). В осадке: As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

Отбор проб, определение химического состава и физических свойств производится в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ Р 51592-2000, ГОСТ Р 8.563-96 , РД 52.24.496-2005.

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

На реке Малая Казанка устанавливаем 8 точек отбора проб поверхностных вод: за пределами горного отвода у истока (фон), после пересечения границ горного отвода, выше по течению в местах впадения в реку мелких притоков, до и после пересечения нефтепровода, после пересечения территории расположения законсервированной скважины, в месте слияния с р. Большая Казанка за пределами границ горного отвода.

Итого количество точек отбора поверхностных вод, включая фоновую точку, составляет 8.

Опробование поверхностных вод будет проводиться 4 раза в год в основные фазы водного режима согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 []: осеннее и

весеннее половодье (сентябрь, май), зимняя и летняя межень (январь, июль). Итого в год 8 точек опробования и 32 пробы в год.

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

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

Величину pH определяют в пробах, непосредственно на месте отбора,

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

При опробовании поверхностных вод проводят:

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

Подземные воды

Пунктами контроля подземных вод могут быть колодцы, родники или специально пробуренные наблюдательные скважины согласно ГОСТу 17.1.3.12-86.

На месторождении контроль будет осуществляться на водозаборной скважине, пробуренной на территории расположения установки подготовки нефти (УПН) и факелов.

Итого 1 пункт наблюдения.

Пробы подземных вод отбирают 4 раза в год: в конец июля – август, февраль - март, начало мая и конец сентября - октября.

В год 4 пробы.

Оцениваемые параметры: уровень подземных вод, температура, прозрачность, запах, мутность, цветность, Eh, pH, общая минерализация (сухой остаток), жесткость, карбонатная жесткость, БПК₅, ХПК, F⁻, Fe²⁺, Fe³⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Cl⁻, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ.

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

В соответствии с ГОСТом 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. Пробы отбираются ёмкостью из стекла или химически стойких полимерных материалов.

5.2.4 Гидролитогеохимические исследования

Гидролитогеохимические исследования характеризуются изучением донных отложений.

Донные отложения – основные накопители загрязняющих веществ поверхностных водных объектов.

ГОСТ 17.1.5.01-80 регламентирует требования к программе отбора проб донных отложений (места отбора, время, способ отбора, требования к устройствам отбора, требования к консервации и хранению проб).

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

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

Оцениваемые параметры : As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке.

Пробы донных отложений отбираются один раз в год, во время летней межени совместно с отбором проб поверхностных вод в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80.

Получается 8 точек отбора и, соответственно, 8 проб в год.

Пробы, отобранные на различных горизонтах донных отложений, помещают в отдельную посуду. В зависимости от целей исследования может быть взята объединенная проба.

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

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

От способа отбора проб зависит выбор устройств отбора. Должны использоваться устройства, предусматривающие нарушение стратификации слоев донных отложений. При отборе проб на тяжелые металлы следует использовать полиэтиленовые емкости. Емкости заполняют доверху с минимальным содержанием воды над поверхностью донных отложений. Допустимо использование полиэтиленовых мешков.

5.2.5 Биоиндикационные исследования

Растения являются важным объектом для характеристики состояния окружающей среды. Важность состоит в том, что именно растения являются основными продуцентами, их роль в экосистеме трудно переоценить. Растения очень чувствительны, они позволяют оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории, поскольку они накапливают вещества и подвержены прямому воздействию одновременно из двух сред: из почвы и из воздуха.

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

Оценку качества среды обитания и ее отдельных характеристик по состоянию ее биоты в природных условиях принято называть биоиндикацией.

Показатели, предлагаемые для контроля состояния растительного покрова, соответствуют основным требованиям метода биоиндикации: наличие реакции тест-объекта на изучаемое воздействие, простота и доступность биологического тест-объекта, простота выявления наблюдаемых параметров.

В качестве тест-объектов предлагаются:

- фитоценозы;
- подрост хвойных пород деревьев;
 - хвоя сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*;
- лишайники.

На территории месторождения в качестве тест-объекта выбрана хвоя сосны обыкновенной.

Площадки отбора проб растительности должны располагаться вблизи площадок отбора проб почвы. Маршрутные ходы прокладывают с целью выявления и уточнения границ участков деградации растительности. Обследование района промышленной зоны месторождений маршрутными ходами предусматривается по двум направлениям, одно из которых ориентировано по преобладающему направлению ветра, а другое - перпендикулярно ему.

Для этой цели в пункте наблюдений выбирают от 5 до 10 взрослых деревьев, на которых проводят осмотр или сбор хвои. Для точности и достоверности анализа количество собранных и осмотренных хвоинок с каждого дерева должно составлять не менее ста. Сосна является удобным

индикатором экологического неблагополучия, так как ее хвоя меняется раз в четыре года.

У деревьев сосны известны внешние повреждения хвои под влиянием вредных газов. Свидетельством слабого воздействия вредных газов является побледнение хвоинок. Побурение хвоинок говорит о сильных повреждениях от дымовых газов. Ниже приведен тест, предложенный В. Ильичевым для определения уровня загрязнения атмосферы.

Шкала оценки повреждения:

1. Хвоинки не имеют пятен.
2. Хвоинки имеют немногочисленные пятна.
3. На хвоинках большое количество желтых и черных пятен, в том числе во всю ширину хвоинки.

Шкала оценки усыхания:

5. Сухие участки отсутствуют.
6. Кончики усохли на 2.5 мм (светлый шипик на конце хвоинки не учитывается).
7. Усохла треть хвоинки.
8. Усохло более половины хвоинки или вся она жесткая.

Если сосновые иголки без пятен, следовательно, воздух считают идеально чистым, если хвоинки с редкими мелкими пятнами, воздух чистый.

Если имеются хвоинки с частыми мелкими пятнами, можно говорить о загрязненном воздухе, а при наличии черных и желтых пятен. об опасно грязном воздухе. Когда максимальный возраст хвои не превышает одного года и хвоинки все в многочисленных пятнах и/или усохшие, можно говорить уже об очень грязном, вредном для здоровья и окружающей среды воздухе.

Оценка степени воздействия при потере природной окраски или «пожелтении» кроны по Ломаевой /109/:

- 0 . норма (0.10% хвои);
- 1 . слабое (10.25%);
- 2 . среднее (25.60%);
- 3 . сильное (> 60%).

Благодаря этой классификации так же можно оценить степень угнетения растительности на территории нефтепромыслов.

Для определения уровня загрязнения растительности будут строиться маршруты наблюдения вокруг кустовых площадок, и на территории УПН вкрест простираения. Общая протяженность биоиндикационного маршрута составит 14 км.

5.2.6 Геофизические исследования

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

Гамма-радиометрия используется для определения мощности экспозиционной дозы (МЭД) – показателя уровня общей радиоактивности территории. Гамма-спектрометрия определяет концентрации естественных радиоактивных изотопов урана-238 (по Ra-226), тория-232 и калия-40.

Протяженность γ -спектрометрических и γ -радиометрических измерений (на территории УПН, на кустовых площадках и вдоль нефтепровода) 23км на расстоянии 50м от нефтепровода, через каждые 300м.

В таблице 5.1 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта). Сроки выполнения работ: с 01.02.2017 г. по 01.02.2022 г.

Таблица 5.1 – Виды и объемы работ

Метод исследования	Среда	Количество пунктов наблюдения (включая фоновый)	Количество проб на 1 год	Количество проб на 5 лет (с учетом фона)
Атмогеохимический	снеговой покров	6	6	30
	атмосферный воздух	6	24	120
Литогеохимический	почвенный покров	13	13	65
Гидрогеохимический	поверхностные воды	8	32	160
	подземные воды	1	4	20
Гидролитогеохимический	донные отложения	8	8	40
Биоиндикационный	хвоя сосны	14 км		
Геофизический: γ -спектрометрический γ -радиоометрический		23км		
		23км		
ВСЕГО		47	80	435

Ниже представлен план-график отбора проб на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения (таблица 5.2)

Таблица 5.2 – План-график отбора проб на территории месторождения

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

Поверхностные воды			+		+		+	+		
Донные отложения							+			
Подземные воды			+		+		+	+		
Растительность								+		

5.3 Ликвидация полевых работ

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

5.4 Лабораторно-аналитические исследования и камеральные работы

После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораторий. Приборы, оборудование, используемые для отбора проб и проведения исследований должны быть проверены Томском центре стандартизации и метрологии. Используемые для исследования проб вещества и химическая посуда должны соответствовать ГОСТам и техническим условиям.

На лабораторно-аналитические исследования отводится 1-2 месяца.

Газовый состав воздуха будет анализироваться с помощью переносного газоанализатора, который позволяет проводить измерение концентрации в воздухе таких веществ как: диоксид азота, оксид углерода, углеводороды, фенол и др. (ГОСТ 17.2.6.02-85).

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

Проба воздуха анализируется в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.1.04-77, ГОСТ 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.4.02-81 (рис. 5.1).

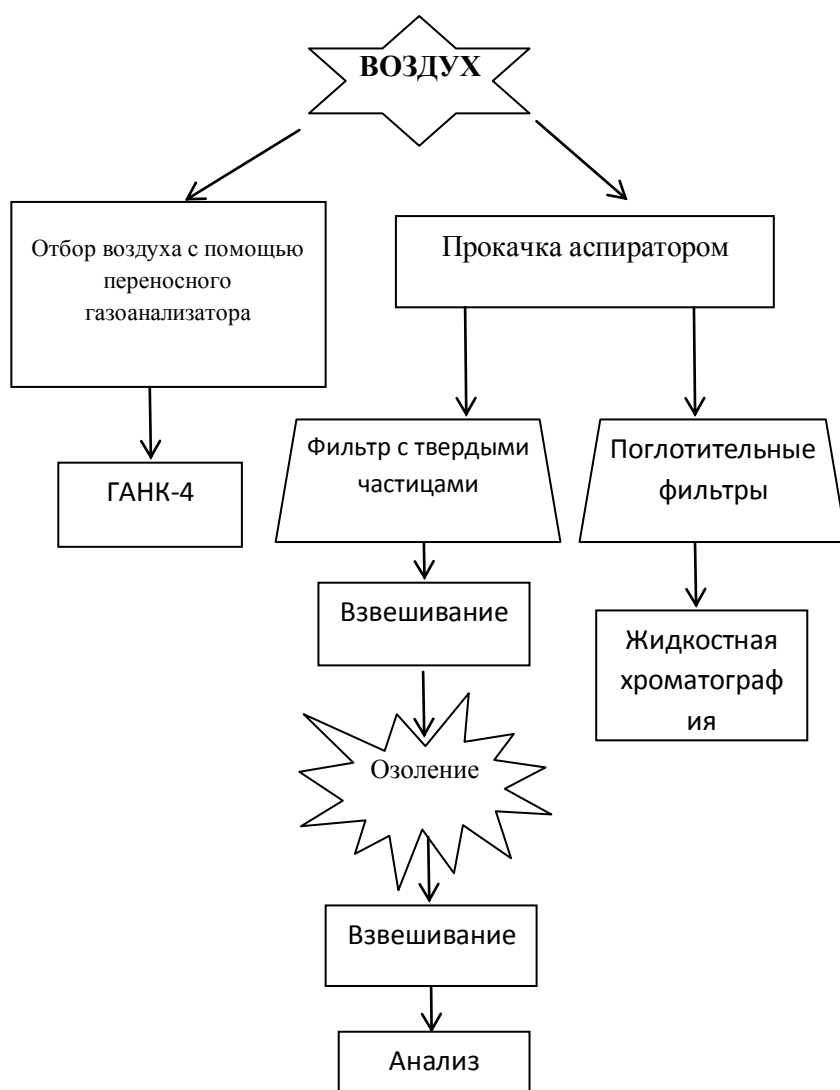


Рисунок 5.1 Схема обработки и изучения проб атмосферного воздух

Почвенный покров. Пробоподготовка состоит из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм (рисунок 5.2).



Рисунок 5.2. Схема обработки проб почвы

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

Снеговой покров. Снеготалую воду твёрдый осадок, состоящий из атмосферной пыли, анализируют отдельно. В результате фильтрации снеготалой воды получают твёрдый осадок в беззольном фильтре и фильтрованную снеготалую воду (рисунок 5.3)

Далее производится просушивание проб при комнатной температуре либо в специальных сушильных шкафах. Затем 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.

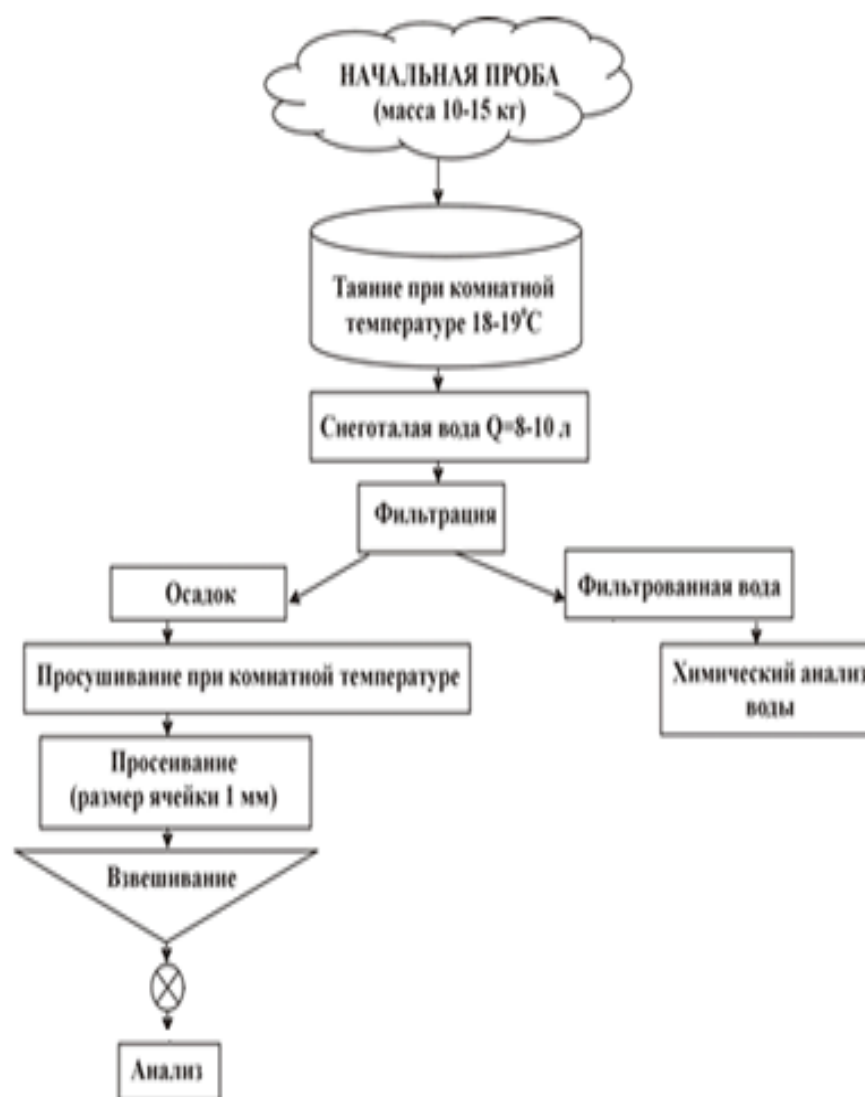


Рисунок 5.3 Схема обработки и изучения проб снегового покрова

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:

$$P_n = P_0 / (S \cdot t),$$

где P_n - величина пылевой нагрузки, мг/м *сут или кг/м *сут; P_0 - вес твердого снегового осадка, мг (кг);

S - площадь снегового шурфа, м (км);

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 равн

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_f (Геохимия..., 1990):

$$K = C / C_f,$$

где C - содержание элемента;

C_f - 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_n (кг/км^2) и концентрация элемента C (мг/кг) в снеговой пыли.

На этом основании рассчитываются:

общая нагрузка, создаваемая поступлением химического элемента в окружающую среду:

$$P_{\text{общ}} = C \cdot P_n$$

коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента:

$$K_p = P_{\text{общ}} / P_f$$

$$P_f = C_f \cdot P_{\text{пф}}$$

где C_f — фоновое содержание исследуемого элемента; $P_{\text{пф}}$ - фоновая пылевая нагрузка (для нечернозёмной зоны фоновая пылевая нагрузка составляет $10 \text{ кг/км}^2 \cdot \text{сут.}$); P_f - фоновая нагрузка исследуемого элемента.

Поскольку техногенные аномалии обычно имеют полиэлементный состав, для них рассчитываются суммарные показатели загрязнения $Z_{\text{снз}}$ и нагрузки Z_p по формулам Ю.Е.Саета (1990) характеризующие эффект воздействия группы элементов. Показатель рассчитывается по формуле:

$$Z_c = K_c - (n-1);$$

$$Z_p = K_p - (n-1), \text{ где } n - \text{число учитываемых аномальных}$$

элементов

где n - число учитываемых аномальных элементов.

По величине суммарного показателя загрязнения снегового покрова существует ориентировочная шкала оценки аэрогенных очагов загрязнения, которая предусматривает следующие уровни загрязнения:

- менее 64 - низкий уровень загрязнения;
- 64-128 - средний уровень загрязнения;
- 128-256 - высокий уровень загрязнения; более 256 - очень высокий

уровень загрязнения.

Коэффициент относительного увеличения общей нагрузки элемента рассчитывается:

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

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

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

$P_{\text{пф}}$ – фоновая пылевая нагрузка (7 кг/км²*сут.);

Суммарный показатель нагрузки рассчитывается как:

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

где n-число учитываемых аномальных элементов.

Существует градация по Z_p :

- 1000 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;

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

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

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

Поверхностные воды

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

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

Взвесь на фильтрах, отстой и сепарационная взвесь не требуют немедленного результата и могут храниться некоторое время в соответствующих условиях. Кратковременное хранение собственно проб воды – фильтрата – без необходимой предосторожности может привести к заметным изменениям концентраций и форм нахождения элементов. В связи с этим нужно проводить анализы на компоненты, которые не могут без существенных потерь долго находиться в пробах или не выдерживают хранения. Далее осуществляется консервация проб на химические компоненты, которые могут определенное время храниться. Затем производится концентрирование проб (экстракция, осаждение, упаривание и т.п.) на наиболее важные компоненты, после чего они могут храниться достаточно долго до отправки на анализ.

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

Максимальная продолжительность хранения проб с консервантом – не должна превышать двух недель. Пробы хранят в темноте при температуре от 3° до 7°C. В любом случае необходимо минимизировать время от отбора пробы до анализа. Схема обработки анализа водных проб указана на рисунке 5.4

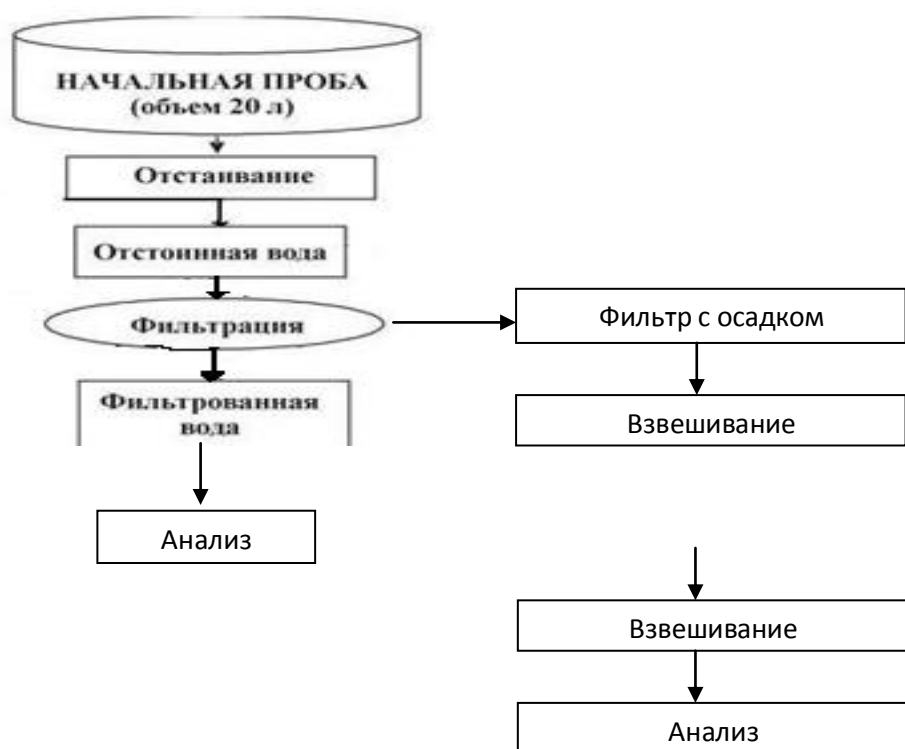


Рисунок 5.4 Схема обработки проб анализа водных проб

Донные отложения

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

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

Обработка и изучение проб донных отложений проводится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 5.5.



Рисунок 5.5 Схема обработки и анализа проб донных отложений

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

1. Коэффициента концентрации:

$$C_c = C_i / C_f,$$

где C_i – содержание химического элемента в поверхностном слое;

C_f – фоновое содержание элемента.

При низком загрязнении донных отложений $C_c < 1$;

При умеренном $1 < C_c < 3$;

При значительном $3 < C_c < 6$;

При высоком $C_c > 6$.

2. Коэффициента донной аккумуляции:

$$КДА = C_{д.о.} / C_v,$$

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

Подземные воды

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

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

Методы лабораторных испытаний и анализа проб

Таблица 5.3 Сводная таблица предусматриваемых анализов

Вид исследований	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб за 1 год
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	Оксид углерода, диоксид серы, бензол, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, сероводород, диоксид азота, аммиак, формальдегид, хлористый водород, углеводороды (C1-C5), (C6-C10), (C12-C19), углеводороды по метану, бензину.	Высокоэффективная жидкостная хроматография	ПНД Ф 13.1:2:3.25-99	24
			Бенз(а)пирен	Высокоэффективная жидкостная хроматография	ПНД Ф 13.1.16-98	24
		Твердая	Пыль, сажа	Гравиметрия	ПНД Ф 16.1:2.3.10-98	24
			Hg	Атомная абсорбция	ПНД Ф 16.1:2.128-98	24
			As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	24

	Снежный покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	6
			Hg	Атомная абсорбция	ПНД Ф 16.1.1-96	6
			Нефтепродукты	Флуориметрия	пнд ф 14.1:2:4.128-98	6
		Жидкая	pH	Кондуктометрия	ГОСТ 26423-85	6
			Eh	Кондуктометрия	ГОСТ 26423-85	6
			Аммонийный ион, Cl^- , NO_3^- , NO_2^- , $\text{Fe}_{\text{общ.}}$	Фотометрия	ГОСТ 26488-859	6
			$(\text{SO}_4)^{2-}$, $(\text{CO}_3)^{2-}$, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+	Титриметрия	ПНД Ф 14.1:2.108-97	6
		Жидкая	Подвижные формы тяжёлых металлов (Cu, Pb, Zn, Ni, Cd, Co, Cr, Mn)	Атомная абсорбция	РД 52.18.289-90	13
			pH водной вытяжки	Кондуктометрия	ГОСТ 26423-85	13
			Хлорид-ион в водной вытяжке	Ионная хроматография	ПНД Ф 16.1.8.-98	13
Литогеохимический	Почвенный покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	13
			Hg	Атомная абсорбция	ПНД Ф 16.1.1-96	13
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия	РД 52.18.575-96	13
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005	32
			Цветность, мутность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	32
			pH, ХПК, аммонийный ион	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	32
			Eh	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	32
			Гидрокарбонаты, диоксид углерода, K^+ , Na^+ , БПК ₅ , жесткость,	Титриметрия	ПНД Ф 14.2.99-97 ПНД Ф	32

Гидрогеохимический	Подземные воды		$(\text{SO}_4)^{2-}, (\text{CO}_3)^{2-}, (\text{CO}_3)^{3-}, \text{PO}_4^{3-}, \text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$		14.1:2.108-97	
			$\text{NO}_2^-, \text{NO}_3^-, \text{NH}_4^+, \text{Fe}_{\text{общ}}$	Фотометрия	ПНД Ф 14.1:2.56-96	32
			Нефтепродукты, СПАВ	ИК-спектроскопия	НДП 20.1:2:3.40-97	32
			Кислород растворенный	Йодометрический	ПНД Ф 14.1:2.101-97	32
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	32
			Hg	Атомная абсорбция	ПНД Ф 16.1.1-96	32
			Взвешенные вещества	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2:110-97	32
			Фенолы (летучие)	Экстракционная фотометрия	РД 52.24.488-2006	32
		Жидкая	Температура, прозрачность, запах	Органолептический	РД 52.24.496-2005	4
			Цветность, мутность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	4
			pH, ХПК	Потенциометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	4
			Eh	Электрометрия	ПНД Ф 14.1;2;3;4.121-97	4
			Аммонийный ион, Cl^- , NO_3^- , NO_2^- , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+ , F^-	Фотометрия	ГОСТ 26488-859	4
			Гидрокарбонаты, БПК ₅ , жесткость, $(\text{SO}_4)^{2-}$	Титриметрия	ПНД Ф 14.2.99-97 ПНД Ф 14.1:2.108-97	4
			Сухой остаток	Гравиметрия	ПНД Ф 14.1:2.114-97	4
			Уровень воды			4
			Нефтепродукты, СПАВ	ИК-спектроскопия	НДП 20.1:2:3.40-97	4
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	4
			Hg	Атомная абсорбция	ПНД Ф 16.1.1-96	4

Гидролитогеохимический	Донные отложения	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	ПНД Ф 16.1:2:3:3.11-98	4
			Hg	Атомная абсорбция	ПНД Ф 16.1.1-96	4
Геофизический	Почвенный покров		МЭД	Гамма-радиометрия		Протяженность маршрута 23 км
			^{232}Th , ^{40}K , U (по Ra)	Гамма-спектрометрия		Протяженность маршрута 23 км
Биоиндикационный	Растительность					Протяженность маршрута 14 км

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

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

Суммарное количество проб по всем методам анализов представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4– Методы анализа и количество проб

№	Метод анализа	Количество проб	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб за 1 год	Всего проб за 5 лет
2	Атомная абсорбция	96	5	3	104	520
3	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	96	5	3	104	520
4	ИК-спектрометрия	49	2	1	52	260

5	Потенциометрия	68	3	2	73	365
6	Кондуктометрия	25	1	1	27	135
7	Фотометрия	42	2	1	45	225
8	Титриметрия	42	2	1	45	225
10	Ионная хроматография	13	1	1	15	75
11	Жидкостная хроматография	48	2	1	51	255

Глава 6 Социальная ответственность

6.1 Производственная безопасность

Территория месторождения покрыта в основном хвойными деревьями (ель, кедр, пихта, сосна) с участками березняков и осинников.

При проведении геоэкологического мониторинга предметом для изучения будут являться компоненты природной среды: атмосферный воздух, снеговой покров, почвенный покров,

Климат Парабельского района континентальный, с теплым коротким летом, холодной и продолжительной зимой, а также довольно резкими изменениями всех элементов погоды в сравнительно короткие периоды времени (даже в течение суток). Климат формируется, главным образом, под влиянием воздушных масс Арктики, Атлантики и Средней Азии. Продолжительность безморозного периода 100 дней, в долине реки Оби – 110 дней. Период с температурой воздуха выше 10°C продолжается 100 дней. Средняя температура воздуха в июле 20-22°C, максимум 34-35°C. Абсолютный минимум температуры воздуха -54°C, продолжительность устойчивого снежного покрова на юге 175-180 дней, на севере – 190 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 500 мм. Господствующие ветры зимой – юго-западные, летом – северо-западные.

Территория относится к Урай- Новосибирской подзоне, которая развивается сезонномерзлыми породами и 12 потенциально возможными образованиями многолетнемерзлых пород при антропогенном воздействии на среду. Подзона занимает южную часть всей Томской области. Местами отмечаются участки с температурой около 0°C и даже ниже. Мощность слоя сезонного промерзания изменяется от 1,0 до 3,0 м.

Геоэкологический мониторинг спроектирован на 3 года. Геоэкологические работы будут проводиться в течении четырёх сезонов: весной, летом, зимой и осенью.

В данном проекте запланированы работы на открытом пространстве (полевые работы) и работы в помещении (камеральные и лабораторные работы) Работа в полевых условиях и камеральная обработка данных и лабораторно-аналитические исследования сопровождаются целой группой отрицательно действующих на организм факторов, что существенно снижает производительность труда человека. Для продуктивной работы необходимо, чтобы условия труда на рабочем месте соответствовали психологическим, санитарно - гигиеническим нормам и требованиям безопасности труда.

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 [1]:

- физические,
- химические,
- психофизиологические

- биологические.

Каждый вид запроектированных геоэкологических работ характеризуется своим набором вредных и опасных факторов, отраженных в таблице 6.1 .

Таблица 6.1 Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении геоэкологических работ

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003 - 74 ССБТ измен. 1999г.)[1]		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Полевые работы: ■ опробование Компонентов природной среды;	1. Отклонение Показателей климата на открытом воздухе. 2. Повреждения в Результате контакта с животными, насекомыми. 3. Тяжесть и напряжённость физического труда.	1. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов. 2. Пожаровзрывоопасность . 3. Выброс вредных Веществ (нефтепродукты, оксиды азота, серы, углерода, сажа, бенз(а)пирен).	СанПиН 2.2.3.1384-03 [2] ГОСТ 12.1.004-91 [3] ГОСТ 12.1.005-88[4] СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99) [5]
Лабораторно-аналитические исследования: ■ подготовка проб; ■ проведение Лабораторных анализов Камеральные работы: ■ обработка Результатов исследований, в том числе с помощью ЭВМ; ■ составление отчёта	1. Отклонение Показателей микроклимата в помещении. 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны. 3. Повышенный уровень шума. 4. Повышенная запылённость. 5. Повреждение химическими реактивами.	1. Электрический ток. 2. Пожаровзрывоопасность.	ГОСТ 12.1.005-88 [4] ГОСТ 12.1.006-84 [6] ГОСТ 12.1.019-79[7] ГОСТ 12.1.038-82[8] СанПин 2.2.4.548-96 [9] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [10]

6.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению, производственная санитария

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

Отклонение показателей климата на открытом воздухе оказывает значительное влияние на протекание жизненных процессов в организме человека, и являются важной характеристикой гигиенических условий труда. Резкие колебания температуры неблагоприятно влияют на организм человека.

Средняя температура воздуха на территории месторождения в июле 20-22°C, максимум 34-35°C. Абсолютный минимум температуры воздуха -54°C, продолжительность устойчивого снежного покрова 190 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 500 мм. Господствующие ветры зимой – юго-западные, летом – северо-западные.

При температуре наружного воздуха около 30° С у человека происходит тепловой перегрев организма, приводящий к солнечному удару, также усиливается потоотделение, которое приводит к судорожной болезни вследствие нарушения водно-солевого баланса.

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

Профилактика таких состояний как перегревание реализуется разными способами[2]. При высокой температуре наружного воздуха необходим рациональный режим труда и отдыха путём сокращения рабочего дня, с введением перерывов для отдыха в зонах с нормальным микроклиматом. Дабы исключить тепловой удар необходимо работать в головных уборах и иметь при себе фляжку с питьевой водой. Также следует иметь при себе полевую аптечку с необходимыми медикаментами.

Профилактика охлаждения и переохлаждения при проведении полевых работ в зимнее время года предусматривает следующие меры [2]:

- обеспечение работников тёплой спецодеждой,
- сокращение продолжительности рабочей смены,
- прекращение работ в зависимости от погодных условий.

Если температура воздуха ниже минус 35°C, то работы стоит отложить до некоторого потепления.

Согласно ПОСТАНОВЛЕНИЮ ГЛАВЫ АДМИНИСТРАЦИИ (ГУБЕРНАТОРА) ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ от 16.12.2002г № 370 [11], необходимо приостанавливать работы на открытом воздухе при следующих показателях:

Таблица 6.2 Показатели погодных условий

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

Оптимальная система одежды для изменяющихся климатических условий и физических нагрузок, состоит из трех слоев, каждый из которых несет свою функцию:

- Внутренний слой (нижнее белье) – поглощение и транспортировка влаги.
- Средний слой (рубашка, свитера) – изоляция и транспортировка влаги.
- Внешний слой (ветровка, арктический тип одежды, противодождевая водоотталкивающая одежда) – защита против внешней среды и передачи влаги.

Одежда должна быть свободной, не сковывать движения, исключать сжатие или стягивание различных частей тела, особенно конечностей. Ещё одно важное требование к одежде – вся одежда должна быть сухой (от внешней влаги, пота) и с этой целью необходимо обеспечить регулярную смену предметов одежды (носки, перчатки, нательное белье и т.д.) в ходе работ. Так как значительный объем потерь тепла происходит от головы, то особое внимание должно быть уделено наличию удобных для ношения ветронепроницаемых головных уборов, обеспечивающих защиту ушей и шеи, и совместимых с защитным оборудованием.

Существуют определенные нормативы, устанавливающие правила работы в условиях холода. В первую очередь, необходимы места обогрева, где можно в короткий срок восстановить тепловое состояние организма. Температура воздуха в них должна составлять от 21 до 25 градусов по Цельсию. Такие места должны быть оснащены специализированными устройствами для обогрева кистей и стоп (инфракрасные обогреватели, тепловентиляторы и т.д.), рабочая температура которых не будет превышать 40 градусов, — это позволит избежать ожогов при их использовании. Важно соблюдать и рабочий режим: инструкции СанПиН предусматривают перерывы для отдыха и обогрева, первый из которых составит не менее 10 минут, а все остальные — не менее 15.

Также при работе в условиях низких температур необходимо уделять внимание правилам питания, поскольку расход энергии при работе на холоде возрастает. Усиленное потоотделение также приводит к значительной потере влаги из организма, что может привести к обезвоживанию, которое увеличивает вероятность обморожения. В холодную погоду должно быть обеспечено обильное питье горячих напитков (5 - 6 раз в день при большой физической активности).

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными.

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

Меры профилактики: регулярные осмотры одежды и тела раз в два часа, вакцинация, одежда плотно застёгнута.

Начальники отрядов должны следить за наличием у персонала справок о прививках и своевременно выполненной вакцинации.

Средства защиты от клещей:

- репелленты – препараты, отпугивающие клещей и других насекомых. Наносятся на одежду и на открытые участки тела.
- акарициды – препараты, вызывающие гибель клещей. Акарицидные средства содержат в своём составе перетроидами и используются только для обработки верхней одежды. [12]

Тяжесть и напряжённость физического труда. Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат а также сердечнососудистую, нервно-мышечную, дыхательную системы. Мышечные нагрузки требуют энергетического обеспечения.

Классификация труда по тяжести:

- легкая работа - максимальная масса поднимаемых вручную грузов не превышает 5 кг для женщин и 15 кг для мужчин;
- средней тяжести – от 5 до 10 кг для женщин и 15-30 кг для мужчин;
- тяжёлая - свыше 10 кг для женщин и 30 кг для мужчин. [13]

Отклонение показателей микроклимата в помещении

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

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

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

В соответствии с СанПин 2.2.2.548-96 оптимальные параметры микроклимата должны быть следующие (таблица 6.3) [9] :

Таблица 6.3 Параметры микроклимата

Период года	Категория работ	Темп.воздуха, С не более	Факт. значения	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	1а	22-24	22-23	40-60	0,1
	1б	21-23			
Теплый	1а	23-25	24-25	40-60	0,1- 0,2
	1б	22-24			

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

- 1а относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением .
- 1б относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата (таблица 6.4).

Таблица 6.4 Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры.

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

Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где установлены компьютеры, приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 Нормы подачи свежего воздуха

Характеристика помещения	Объёмный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м ³ /на одного человека в час
Объём до 20 м на человека	Не менее 30
20-40 м на человека	Не мене 20
Более 40 м ³ на человека	Естественная вентиляция
Помещение без окон и световых фонарей	Не менее 60

Воздухообмен в производственных помещениях необходим для очистки воздуха от вредностей: для удаления вредных веществ (выделяющихся вредных газов, паров и пыли); для удаления излишних водяных паров; для удаления избыточного тепла.

Для подачи в помещения воздуха используют системы механической вентиляции и кондиционирования, а также естественную вентиляцию.

Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате представлена в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате и отдыха в помещении с комфортным микроклиматом [2]

Температура воздуха, °С	Продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте, мин	Продолжительность отдыха, мин
40	19	25
38	22	26
36	25	27
34	30	28
32	37	30

Расчет кратности воздухообмена в помещении лаборатории

В помещении работают 4 человека. Для определения количества CO₂, выделяемой одним человеком воспользуемся таблицей 6.7.

Таблица 6.7 Количество углекислоты, выделяемой человеком при разной работе

Возраст человека и характер работы	Количество CO ₂	
	в л/ч	в г/ч
Взрослые:		
при физической работе	45	68
при легкой работе (в учреждениях)	23	35
в состоянии покоя	23	35
Дети до 12 лет	12	18

Характер работы – лёгкая. Соответственно количество CO₂, выделяемой одним человеком $g = 23$ л/ч.

По табл. 6.8 определяем допустимую концентрацию CO₂.

Таблица 6.8 Предельно-допустимые концентрации углекислоты

Наименование помещений	Количество	CO ₂
	в л/ч	в г/кг
Для постоянного пребывания людей (жилые ком.)	1	1,5
Для пребывания детей и больных	0,7	1
Для учреждений	1,25	1,75
Для кратковременного пребывания людей	2	3

Тогда $x_v = 1$ л/м³. При расчете содержания CO₂ необходимо применять следующие значения: для сельских населенных пунктов – 0,33 л/м³, для малых городов (до 300 тыс. жителей) – 0,4 л/м³, для больших городов (свыше 300 тыс. жителей) – 0,5 л/м³. Для рассматриваемых условий $x_n = 0,5$ л/м³. Определяем потребный воздухообмен по формуле

$$L = \frac{G \times 1000}{x_n - x_v}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

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

Ответ: $L = 184$ м³/ч

Недостаточная освещенность рабочей зоны

Для производственных помещений всех назначений применяются системы общего (равномерного или локализованного) и комбинированного (общего и местного) освещения. Выбор между равномерным и локализованным освещением проводится с учётом особенностей производственного процесса и размещения технологического оборудования. Система комбинированного освещения применяется для производственных помещений, в которых выполняются точные зрительные работы.

Производственное освещение – неотъемлемый элемент условий трудовой деятельности человека. Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Неправильное направление света на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, дезориентировать работающего. Все эти причины

могут привести к несчастному случаю или профзаболеваниям, поэтому необходим правильный расчет освещенности.

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

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами в соответствии с характером зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном [14].

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

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на две группы – газоразрядные лампы и лампы накаливания.

Для общего освещения, как правило, применяются газоразрядные лампы как энергетически более экономичные и обладающие большим сроком службы. Наиболее распространёнными являются люминесцентные лампы. По спектральному составу видимого света различают лампы дневной (ЛД), холодно-белой (ЛХБ), тепло-белой (ЛТБ) и белой цветности (ЛБ). Наиболее широко применяются лампы типа ЛБ. При повышенных требованиях к передаче цветов освещением применяются лампы типа ЛХБ, ЛД. Лампа типа ЛТБ применяется для правильной цветопередачи человеческого лица.

Таблица 6.9 Основные характеристики люминесцентных ламп

Мощность, Вт	Напряжение сети, В	Световой поток, лм			
		ЛД	ЛХБ	ЛБ	ЛТБ
15	127	700	820	835	850
20	127	880	1020	1060	1060
30	220	1650	1940	2020	2020
40	220	2300	2700	2800	2850
65	220	3750	4400	4600	4600
80	220	4250	5000	5200	5200
125	220	-	8000	-	8150

При выборе типа светильников следует учитывать светотехнические требования, экономические показатели, условия среды.

Наиболее распространёнными типами светильников для люминесцентных ламп являются:

Открытые двухламповые светильники типа ОД, ОДОР, ШОД, ОДО, ООД – для нормальных помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запылённости.

Светильник ПВЛ – является пылевлагозащищённым, пригоден для некоторых пожароопасных помещений: мощность ламп 2х40 Вт.

Плафоны потолочные для общего освещения закрытых сухих помещений:

Л71Б03 – мощность ламп 10х30 Вт;

Л71Б84 – мощность ламп 8х40 Вт.

Основные характеристики светильников с люминесцентными лампами приведены в таблице 6.10

Таблица 6.10 Основные характеристики некоторых светильников с люминесцентными лампами

Тип светильника	Количество и мощность лампы	Область применения	Размеры, мм			КПД, %
			Длина	Ширина	Высота	
ОД – 2-30	2 х30	Освещение производственных помещений с нормальными условиями среды	933	204	156	75
ОД – 2-40	2 х40		1230	266	158	75
ОД – 2-80	2 х80		1531	266	198	75
ОД – 2-125	2 х125		1528	266	190	75
ОДО – 2-40	2 х40		1230	266	158	75
ОДОР - 2-30	2 х30		925	265	125	75
ОДОР - 2-40	2 х40		1227	265	155	75
АОД - 2-30	2 х30		945	255	-	80
АОД - 2-40	2 х40		1241	255	-	80
ШОД - 2-40	2 х40		1228	284	-	85
ШОД - 2-80	2 х80		1530	284	-	83
Л71Б03	10х30		1096	1096	187	45
ПВЛ						
ПВЛ		Для пожароопасных помещений с пыле- и влаговыделениями	Аналогично ОД			

Размещение светильников в помещении определяется следующими параметрами, м (рис.1):

H – высота помещения;

h_c – расстояние светильников от перекрытия (свес);

$h_n = H - h_c$ – высота светильника над полом, высота подвеса;

$h_{рп}$ – высота рабочей поверхности над полом;

$h = h_n - h_{рп}$ – расчётная высота, высота светильника над рабочей поверхностью.

Для создания благоприятных зрительных условий на рабочем ме-сте, для борьбы со слепящим действием источников света введены требования ограничения наименьшей высоты светильников над полом (табл. 5 и 6);

L – расстояние между соседними светильниками или рядами (если по длине (А) и ширине (В) помещения расстояния различны, то они обозначаются L_A и L_B),

l – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Оптимальное расстояние l от крайнего ряда светильников до стены рекомендуется принимать равным $L/3$.

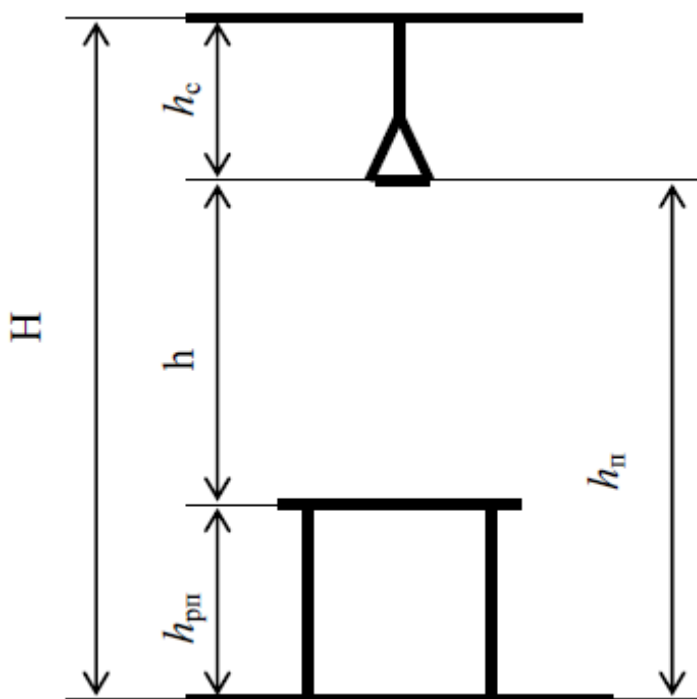


Рисунок 6.1 Основные расчетные параметры

Таблица 6.11 Наименьшая допустимая высота подвеса светильников с люминесцентными лампами

Тип светильника	Наименьшая допустимая высота подвеса над полом, м
-----------------	---

Двухламповые светильники ОД, ОДР, ОДО, ОДОР при оди-ночной установке или при непрерывных рядах из одиноч-ных светильников	3,5
Двухламповые светильники ОД, ОДР, ОДО, ОДОР при не-прерывных рядах из сдвоенных светильников	4,0
Двухламповые светильники ШЛД, ШОД	2,5
Двухламповые уплотнённые светильники ПВЛ	3,0

Таблица 6.12 Наименьшая допустимая высота подвеса светильников с лампами накаливания

Тип светильника	Наименьшая допустимая высота подвеса над полом, м		
	В матированной колбе, до 150 Вт	В прозрачной колбе, ≤ 200 Вт	В прозрачной колбе, > 200 Вт
У	2,5	3	4
ШМ	–	2,5	3
ЛЦ	2,5	3	4
ГС	2,5	3	4

Наилучшими вариантами равномерного размещения светильников являются шахматное размещение и по сторонам квадрата (расстояния между светильниками в ряду и между рядами светильников равны) (рис 6.2).

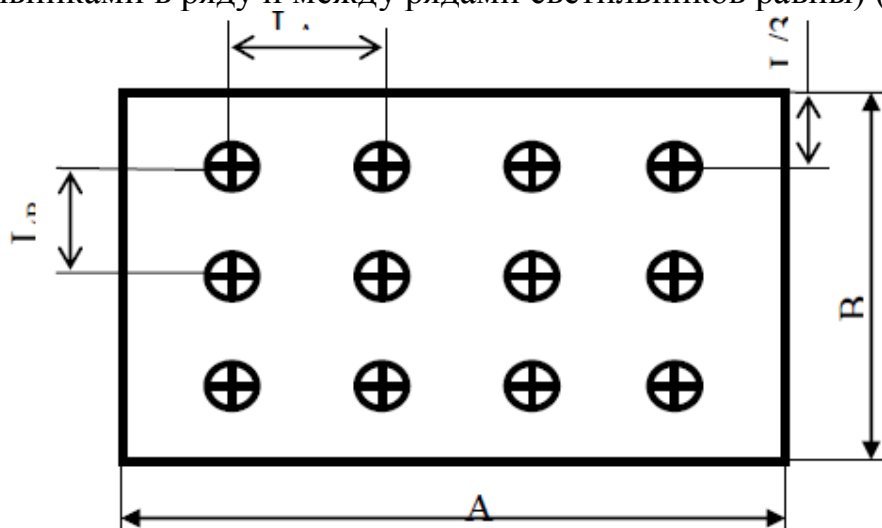


Рис. 6.2 Схема размещения светильников в помещении для ламп накаливания

При равномерном размещении люминесцентных светильников последние располагаются обычно рядами – параллельно рядам оборудования (рис5.3). При высоких уровнях нормированной освещённости люминесцентные светильники

обычно располагаются непрерывными рядами, для чего светильники сочленяются друг с другом торцами.

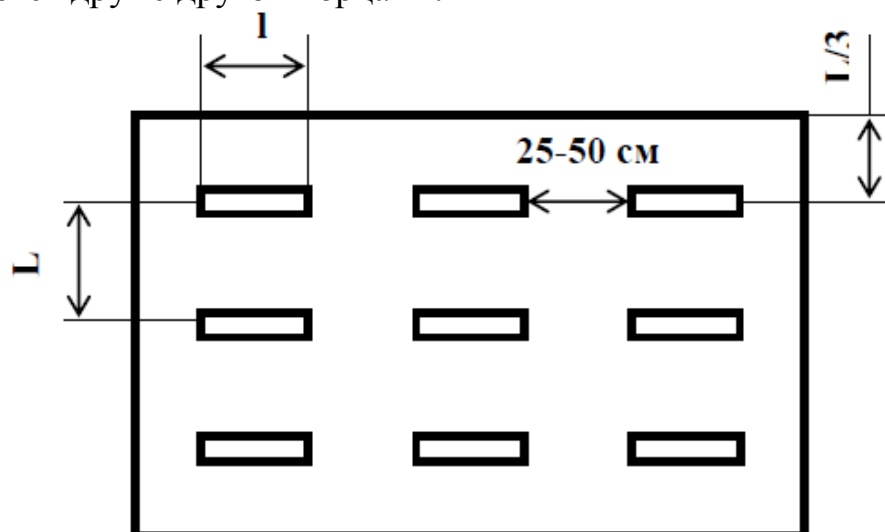


Рис.6.3 Схема размещения светильников в помещении для люминесцентных ламп.

Основные требования и значения нормируемой освещённости рабочих поверхностей изложены в СНиП 23-05-95.

В лабораториях при работе с экраном дисплея и в сочетании с работой над документами рекомендуется освещённость 400 лк при общем освещении. Нормы естественного и искусственного освещения представлены ниже.

Таблица 5.13 Нормы естественного и искусственного освещения

Наименование помещений	Характеристика зрительной работы	Размер объекта различения, мм	Нормы КЕ О, %	Искусственная освещенность, лк	Тип Светильника
Химическая лаборатория	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	500	ЛДЦ
Офис	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	500	ЛДЦ
Фактическое значение	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	400	ЛДЦ

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

Расчет общего равномерного освещения

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z}{N \cdot \eta},$$

Помещение лаборатории имеет размеры: длина $A = 21$ м, ширина $B = 10$ м, высота $H = 4,5$ м. Высота рабочей поверхности $h_{rp} = 0,8$ м. Требуется создать освещенность $E = 300$ лк.

Коэффициент отражения стен $R_c = 50 \%$, потолка $R_n = 70 \%$. Коэффициент запаса $k = 1,8$, коэффициент неравномерности $Z = 1,1$.

Рассчитываем систему общего люминесцентного освещения.

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

Приняв $h_c = 0,5$ м, получаем $h = 4,5 - 0,5 - 0,8 = 3,2$ м;

$L = 1,4 \cdot 3,2 = 4,48$ м; $L/3 = 1,5$ м

Размещаем светильники в три ряда. В каждом ряду можно установить 10 светильников типа ОД мощностью 40 Вт (с длиной 1,23 м), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 50 см. Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении $N = 60$.

Находим индекс помещения :

$$i = 210 / 3,2 \cdot (21 + 10) = 2,5$$

По табл. определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0,61$$

$$\Phi = (300 \cdot 210 \cdot 1,8 \cdot 1,1) / 60 \cdot 0,66 = 3150 \text{ Лм}$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

По табл. выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛТБ 40 Вт с потоком 2850 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq (\Phi_{\text{ст}} - \Phi_{\text{расч}}) / \Phi_{\text{ст}} \leq 20\%$$

$$-10\% \leq (2850 - 3150) / 2850 \cdot 100\% \leq 20\%$$

Условиям соответствует.

Определяем электрическую мощность осветительной установки

$$P = 60 \cdot 40 = 2400 \text{ Вт}$$

Повышенный уровень шума на рабочем месте

Источниками шума в лаборатории являются громкие звуки, вызванные в результате производственной деятельности на приборах, работой с такими

установками как стиратели, резки, установками кондиционирования воздуха, преобразователями напряжения, работающими осветительными приборами дневного света, а также проникающие извне.

Нормируемые параметры шума на рабочих местах определены ГОСТ 12.1.003-83, в соответствии с которым установлен допустимый уровень шума, равный 85 дБА.

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

Повышенная запыленность

Пыль может проникать через открытые форточки, окна, двери. Также возникновение пыли происходит при подготовке проб к анализу (при измельчении). В связи с этим помещения должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией, а также необходимо наличие средств индивидуальной защиты (респираторов).

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 и ГН 2.2.5.686.98 запыленность в рабочей зоне не должна превышать 0,5 мг/м³.

Мероприятиями по борьбе с запыленностью являются регулярные влажные уборки.

6.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности) Подготовительный период (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы

Полевой этап

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

В результате использования инструмента с некачественной обработкой поверхности или имеющего дефекты возникает опасность травмирования.

Меры предотвращения травмирования. Черенки лопаты должны быть тщательно обработаны наждачной шкуркой и не иметь крупных сучков. Торец черенка должен быть закруглен. Лом разборный не должен иметь трещин и зазубрин. Черенки зубила, кувалды, молотков и топора также должны быть обработаны шкуркой и не иметь сучков. Основания должны быть плотно посажены на черенки и расклинены. Инструмент должен каждый раз осматриваться на наличие дефектов, а также должны использоваться средства индивидуальной защиты (голицы, каски).

2) Выброс вредных веществ

Содержание вредных веществ в воздухе оказывает негативное воздействие на человека и окружающую природную среду. На территории, где запланированы геоэкологические работы, основными загрязнителями воздуха являются различные нефтепродукты, смесь углеводородов, сажа, окись

углерода, диоксид азота, углеводороды а также оксиды азота, оксиды серы, бенз(а)пирен.

Отравление вредными газами относится к химической группе опасных производственных факторов. Для обеспечения безопасности людей применяются средства индивидуальной защиты.

3) *Механические повреждения при пересечении местности.* Во время проведения мониторинга в полевых условиях есть риск получения механических повреждений. Повреждения бывают разной тяжести, требующие первой помощи, либо дальнейшей госпитализации. Например, переломы, растяжения, порезы, вывихи и т.д. Для предотвращения повреждений следует соблюдать технику безопасности и индивидуальную безопасность жизнедеятельности.

4) *Электрический ток при грозе*

Гроза — сложное атмосферное явление, которое происходит в результате ряда процессов. При грозе возникают электрические разряды (молнии), которые сопровождаются громом. Во время грозы существует опасность поражения атмосферным электричеством и ударом молнии. При этом происходит потеря сознания, остановка или резкое угнетение самостоятельного дыхания, часто аритмичный пульс, расширение зрачков. Наблюдается синий цвет лица, шеи, грудной клетки, кончиков пальцев, а также следы ожога. Удар молнии может привести к остановке сердца и летальному исходу.

Меры безопасности. При приближении грозы следует отыскать безопасное место и разбить там лагерь. Необходимо избегать пребывания на возвышенностях, а также тех местах, где стоят разбитые, обгорелые деревья.

Если гроза застала на открытой местности, необходимо спрятаться в сухой яме, канаве, овраге (песчаная и каменистая почва более безопасна, чем глинистая).

От почвы, особенно если она влажная, необходимо изолироваться, подложив под себя теплоизолирующий коврик,, ветки, лапник, в крайнем случае камни, веревки, одежду, обувь и т.п. при этом надо стремиться, чтобы изолятор был возможно более сухим!

Перед началом грозы обычно наступает затишье или, наоборот, ветер меняет направление, налетают шквалы, а потом начинается дождь. Лучше до дождя поставить и надежно закрепить палатку, крышу покрыть полиэтиленовой пленкой, хорошо укрепив ее. Все металлические предметы надо сложить на расстоянии 15–20 м от людей.

Желательно переодеться в сухую одежду, а мокрую выжать. Мокрая одежда и тело повышают опасность поражения молнией.

В пути группе лучше рассредоточится. Идти по одному, не спеша. Во время грозы ни в коем случае не бегать и не суетиться.

5) *Пожарная и взрывная опасность*

В соответствии с ГОСТ 12.1.004–91 опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, являются:

пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода. Вторичные проявления опасных факторов пожара, воздействующие на людей и материальные ценности – осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

При проведении геоэкологических исследований необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности. Для курения отводятся специальные места, оборудованные урнами, емкостями с водой и табличкой «место для курения».

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 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 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. Эксплуатация самодельных электронагревательных приборов категорически запрещается.

Работникам геоэкологических партий в полевых условиях приходится пользоваться открытым огнем костров, что требует тщательного соблюдения правил пожарной безопасности, правил пользования средствами пожаротушения, пожарной сигнализации и связи.

Особую опасность представляют лесные пожары, пожары в результате удара молнии при грозе.

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

Опасные факторы при пожарах:

- открытый огонь и искры;
- повышение температуры воздуха;
- токсичные продукты горения;
- обрушение и повреждение зданий;
- дым с пониженной концентрацией кислорода;
- взрыв .

Эти факторы могут вызвать отравление, травмирование, ожоги, смерть.

Категория производств по пожарной опасности в большей степени определяют требования к конструктивным и планировочным решениям зданий и сооружений, а также другими вопросами обеспечения пожарной безопасности. По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г и Д, а здания - на категории А, Б, В, Г и Д. По пожарной опасности наружные установки подразделяются на категории А_н, Б_н, В_н, Г_н и Д_н.

Лабораторный и камеральный этапы

1) Электрический ток

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

При поражении электрическим током наступает шоковое состояние, психические и эмоциональные расстройства.

Профилактика поражения электротоком включает в себя:

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

Воздействие электрического тока может выражаться в следующем:

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

К работе должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью и выполняемой работой. Перед началом работы на электроприборе рабочий персонал должен убедиться в исправности оборудования, проверить наличие заземления, при работе с электроустановками необходимо на пол постелить изолирующий коврик.

Все металлические корпуса, а также основания приборов и электроустановок должны быть заземлены медным проводом сечением не менее 30 мм. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом. Все гибкие питающие кабели должны иметь исправную и надежную изоляцию.

Защита от электрического тока включает в себя:

- защиту от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция проводов, ограждения, блокировка, пониженные напряжения, сигнализация, знаки безопасности и плакаты);

- защиту от поражения электрическим током на электроустановке (защитное заземление, защитное отключение, молниезащита).

2)Пожароопасность

В рабочих кабинетах и в лабораториях нельзя пользоваться электроплитками с открытой спиралью или другими обогревательными приборами с открытым огнем, т.к. проведение лабораторных работ нередко связано с выделением пожаровзрывоопасных паров, газов, горячих жидкостей и веществ. Муфельные печи необходимо устанавливать на столах, покрытых стальными листами по асбесту, на расстоянии не ближе 35 см от сгораемых стен. Покрытие по горючим материалам обязательно для рабочих поверхностей столов, стеллажей, вытяжных шкафов. Совместное хранение горючих и самовоспламеняющихся веществ запрещено. Работы ведутся при строгом соблюдении правил пожарной безопасности. По окончании работ в лаборатории необходимо проверить газовые краны и отключить электроэнергию на общем рубильнике.

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

Действия при пожаре:

- изолировать очаг горения от воздуха или снизить концентрации кислорода разбавлением негорючими газами до значения, при котором не будет происходить горение;
- охладить очаг горения;
- затормозить скорость реакции;
- ликвидировать очаг струей газа или воды;
- создавать условия огнепреграждения.

Пожары в зависимости от вида горящих веществ делятся на 4 класса: А, В, С, D. В лаборатории возможен пожар А класса – горение твердых веществ, сопровождаемое тлением, например древесина, бумага, пластмасса.

В качестве первичных средств пожаротушения применяется песок, войлочные покрывала.

Виды огнетушителей классифицируются по способу срабатывания на:

- автоматические (самосрабатывающие) – обычно монтируются в местах возникновения пожара;
- ручные (приводятся в действие человеком) – располагаются на специально оформленных стендах;
- универсальные (комбинированного действия) – сочетают в себе преимущества обоих вышеописанных типов.

Классификация по активному веществу:

- газовые (углекислотные);
- пенные (химические, воздушно-пенные, химические воздушно-пенные);
- порошковые;
- водные.

Для тушения пожара в помещении относящемся к классу А (лаборатория) применяют такие огнетушащие вещества как вода, пена, хладоны, а также все виды огнетушителей.

6.2 Экологическая безопасность

Отходы деятельности нефтегазовых месторождений содержат широкий спектр загрязнителей неорганического и органического происхождения, а также материалов и химических реагентов.

Нефть и нефтепродукты загрязняют окружающую среду не только в качестве компонентов буровых растворов, попадающих в объекты окружающей природной среды, но также при их использовании в качестве горючесмазочных материалов (силовой привод, хозяйственные нужды, котельная, дорожно-строительный транспорт) и при завершении работ по вызову притока или в результате аварийных ситуаций (нефтепроявления, открытое фонтанирование и т.п.).

По условиям образования все виды загрязнений компонентов окружающей природной среды при строительстве скважин делятся на следующие:

технические - обмыв бурильных труб, явление сифона, дополнительное загрязнение бурового раствора после цементирования, увеличение объема раствора в результате наработки при прохождении глинистых интервалов;

технологические - утечки при приготовлении буровых, тампонажных растворов, растворов для глушения скважин, химических реагентов для обработки растворов; самонаработка излишних объемов бурового раствора; утечки нефтепродуктов; потери при отделении выбуренного шлама на механизмах очистки (вибросита, гидроциклоны, центрифуги); при засорениях желобной системы;

эксплуатационные - очистка сот вибросит, санитарно-технологическая обработка оборудования, очистка циркуляционной системы;

природные - загрязненный вредными веществами сток с территории предприятия;

аварийные - нефтеводогазопроявления, прорыв трубопроводов, неисправность запорной арматуры, аварии в местах хранения отходов, пожары и др.

6.2.1 Анализ воздействия объекта на атмосферу

Воздействие на атмосферный воздух выражается в загрязнении продуктами сгорания газа и конденсата в факеле, выбросами газа, утечками газа в случаях перетока газа в пластах при деформации скважин, выбросами вредных веществ при работе организованных и неорганизованных источников, продуктами сгорания при авариях, при термическом воздействии.

Источниками воздействия на атмосферный воздух при строительстве скважин являются следующие объекты:

- Работа бензопил при валке леса;
- Строительная техника;

- Буровая установка УРБ-3АМ (бурение артезианской скважины);
- Сварочный агрегат;
- Котельная ПКН-2С;
- Резервуары с топливом для строительных машин и котельной;
- Буровая установка с дизельным приводом;
- Дизельные электростанции;
- Узел приготовления цемраствора;
- Цементирующая техника;
- Факельная установка.

Загрязняющие вещества атмосферы на территории влияния деятельности месторождения: сероводород (H_2S), углеводороды (CO_2), диоксид серы (SO_2), оксид азота (NO), бенз(а)пирен, железа оксид, бензол, толуол, фенол, ксилол, сернистый ангидрид, аммиак, формальдегид, хлористый водород, пыль, сажа, As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

6.2.2 Воздействие на гидросферу

Воздействие на гидросферу выражается в загрязнении поверхностных и подземных вод нефтепродуктами, производственными стоками и промывочными жидкостями; прорывах и межпластовых перетоках подземных вод, изменении их гидродинамического и гидрохимического режимов.

Перечень загрязняющих веществ гидросферы на территории влияния деятельности месторождения: нефтепродукты, СПАВ, фенолы (летучие), As, Pb, Zn, Cd, Hg, Se, Cu, Co, Cr, Ni, V, Mn, Fe.

6.2.3 Воздействие на литосферу

Воздействие на литосферу проявляется в загрязнении почвы в районе буровой, нарушении и загрязнении геологической среды, вытаивании подземных льдов, проседании дневной поверхности пластов в результате вымывания текучих пород в процессе бурения и потери опоры, а также при авариях.

Перечень загрязняющих веществ почвы в зоне влияния деятельности месторождения: CO_2 , CH_3OH , Cr, Si, V, Mn, Ni, Se, Pb, Cu, Zn, Sn, Mo, Zr, Be, Ga, Ba, Sr, P, P, Ag, Li, As, Pb, Zn, Cd, Hg; Co, Ni; Fe, pH водной вытяжки из почв, нефтепродукты, хлорид-ион в водной вытяжке, радиоактивные изотопы U (по Ra), Th^{232} , K^{40} , МЭД

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Нефтегазовая промышленность относится к потенциально опасным отраслям. Одними из основных загрязнителей атмосферы являются летучие органические соединения, доля которых в выбросах достигает 20 %. Большое количество воды, используемой в технологических процессах, приводит к загрязнению сточных вод. К загрязнителям относятся также нефтяные шламы, образующиеся при строительстве нефтяных и газовых скважин, при разработке

и эксплуатации месторождений; сточные воды, содержащие нефтепродукты, образующиеся при очистке резервуаров, емкостей и другого оборудования. Хранение некоторых видов отходов сопряжено с загрязнением природных водоемов, многие хранилища-накопители переполнены или требуют ревизии. К мероприятиям по модернизации производства нефтегазового комплекса относятся управление техногенными рисками; разработка оборотного водоснабжения промышленных предприятий с рециркуляцией сточных вод и с устойчивым функционированием системы, с учетом запаздываний изменения регулируемых параметров жидкости в системе трубопроводов и т.д.

Чрезвычайной ситуацией (ЧС) называют внешне неожиданную, внезапно возникшую обстановку, характеризующуюся резким нарушением установившегося процесса или явления и оказывающую значительное отрицательное воздействие на жизнедеятельность населения, функционирование экономики, социальную сферу, природную среду.

Территория, на которую воздействуют опасные и вредные факторы ЧС, с расположенным на ней населением, животными, зданиями и сооружениями, инженерными сетями и коммуникациями называется очагом поражения.

Очаги поражения делятся на *простые* и *сложные*.

Простым называют очаг, возникший под воздействием одного поражающего фактора, например, разрушение от взрыва.

Сложные очаги возникают в результате действия нескольких поражающих факторов ЧС. Например, взрыв на химическом предприятии влечет за собой разрушения, пожары, химическое заражение окружающей местности.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях - это состояние защищенности населения, объектов экономики и окружающей среды от опасностей в чрезвычайных ситуациях.

Существуют следующие виды безопасности в ЧС:

- пожарная безопасность;
- промышленная безопасность;
- радиационная безопасность;
- биологическая безопасность;
- экологическая безопасность;
- химическая безопасность;
- сейсмическая безопасность.

Деятельность по достижению безопасности в ЧС регулируется ФЗ О чрезвычайном положении, ФЗ О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, ФЗ О безопасности.

Перечень возможных происшествий на территории месторождения:

- разрыв трубопроводов, подающих реагенты и воду в нагнетательные скважины;

- разрыв любых соединений между блоками в технологическом оборудовании нагнетательных и эксплуатационных скважин, а также при транспортировке добытой продукции;
- серьезное нарушение герметичности или разрушение корпуса любого элемента, через который подаются жидкие, газообразные вещества и вода;
- скачки напряжения или полное отключение подачи электроэнергии в электросети;
- воспламенение веществ и оборудования;
- разливы нефти;
- взрывы, пожары;
- взрыв без возгорания;
- взрыв с пожаром;
- пожар без взрыва;
- химическое заражение;
- стихийные бедствия и т.п.

Для предотвращения чрезвычайной ситуации можно использовать следующие мероприятия:

- размещать наиболее ответственные или потенциально опасные звенья технологической линии в герметических отсеках производственного здания или сооружения;
- разделять отдельные части технологического оборудования прочными несгораемыми перегородками;
- предусматривать резервное электропитание для всех звеньев технологической линии;
- использовать сейсмически устойчивые здания и сооружения;
- оперативно блокировать работу технологической линии и вспомогательного оборудования при наступлении потенциально опасных чрезвычайных ситуаций.

Рассмотрим чрезвычайную ситуацию на примере аварии на магистральных трубопроводах. По сфере возникновения она относится к ЧС техногенного характера.

Аварии на нефтепроводах являются одной из самых распространенных проблем на нефтяных месторождениях.

Высокая аварийность обусловлена в основном состоянием технических средств и оборудования, которое физически изношено и морально устарело, имеет низкую степень надежности. Многие объекты требуют модернизации или коренной реконструкции, отдельные подлежат выводу из эксплуатации. Значительная часть оборудования, отработавшего амортизационный срок, продолжает находиться в работе, в результате чего происходят аварии [8].

Основной причиной аварий на трубопроводах является коррозия металла. Коррозия металла нефтесборных коллекторов и водоводов, как правило, имеет

ручейковый или питтинговый характер, это обусловлено агрессивными физико-химическими свойствами водной фазы добываемой из недр продукции.

Локализация нарушенных земель при разливах нефти предусматривает ограничение распространения загрязнений на чистые участки земель и поверхностные водотоки независимо от времени года. При малых разливах (утечках) нефти (химреагентов) локализация обеспечивается проектными решениями: площадки размещения технологического оборудования выполняются из сборных бетонных плит, ограждаются бордюрным камнем и должны иметь дождеприемные колодцы, через которые загрязненные дождевые стоки и разлившиеся при аварии жидкости стекают в закрытую сеть производственно-дождевой канализации. По периметру площадки (куста) должно быть предусмотрено обвалование, устройство противофильтрационного экрана. Если по какой-либо причине произошел разлив, то пропитанная нефтью земля должна быть собрана в емкость и вывезена на утилизацию.

В зависимости от величины разлива нефти рекомендуется:

- при малых разливах проводить оконтуривание участка разлива плугом (типа ПШ-1, ПКЛ-70, ПЛ-1) с глубиной погружения лемеха в почву на 20-25 см;
- при средних разливах сооружать барьеры земли (валы) с устройством экранов, предотвращающих интенсивную пропитку земли нефтью, и устанавливать заграждения (типа «уж»);
- при больших разливах проводить локализацию с помощью отрываемых траншей.

Опыт эксплуатации отечественных и зарубежных трубопроводных систем показывает, что несмотря на самые высокие требования, предъявляемые к надежности, и большие затраты на техническое обслуживание их безотказная работа невозможна. В связи с этим, компании стремятся обеспечить максимально возможную готовность к ликвидации последствий разливов нефти. Для предотвращения разлива и возможности попадания вытекшей нефти в водоемы, водотоки, загрязнения лесных массивов, сельскохозяйственных угодий, населенных пунктов, дорог, животноводческих ферм с учетом рельефа местности создаются земляные обвалования и амбары для сбора разлитой нефти. В зависимости от характера аварии и местных условий для этой цели могут быть использованы существующие защитные сооружения, естественные складки местности, неповрежденные участки аварийного нефтепровода или параллельно проложенные нефтепроводы.

Для практической реализации мероприятий разрабатываются планы по предупреждению и ликвидации разливов нефти. В 2000 г. вышло Постановление правительства РФ (№613 от 21.08.2000 г.) «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов». В соответствии с этим постановлением, законами РФ, нормативными документами и Международной конвенцией каждое трубопроводное (нефтепромысловое) предприятие обязано разрабатывать план

по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, который распространяется [16]:

- на действующие межпромысловые трубопроводные коммуникации, предназначенные для транспортировки добываемой продукции с разрабатывающих месторождений, на пути сепарации, подготовки, учета и налива нефти;

- на действующие внутрипромысловые нефтепроводы и выкидные линии ЦПНГ, предназначенные для транспортировки добываемой продукции от скважин до межпромысловых трубопроводов или ДНС;

- на комплексный нефтяной терминал;

- на другие опасные объекты.

План ликвидации аварий должен пересматриваться и корректироваться 1 раз в 3 года [17]. Предприятия трубопроводного транспорта нефти обязаны:

- создавать собственные подразделения для ликвидации разливов нефти, проводить аттестацию указанных подразделений в соответствии с законодательством РФ, оснащать их специальными техническими средствами или заключать договоры с профессиональными аварийно-спасательными формированиями (службами), выполняющими работы по ликвидации разливов нефти, имеющими соответствующие лицензии;

- немедленно оповещать в установленном порядке соответствующие органы государственной власти и местного самоуправления о фактах разливов

- нефти и организовывать работу по их локализации и ликвидации;

- иметь резервы финансовых средств и материально-технических ресурсов для локализации и ликвидации разливов нефти;

- обучать работников способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях, связанных с разливами нефти; регулярно проводить тренировочные учения по устранению аварийных разливов нефти на поверхности воды и почвы;

- содержать в исправном состоянии технологическое оборудование, заблаговременно проводить инженерно-технические мероприятия, направленные на предотвращение возможных разливов нефти и снижение масштабов опасности их последствий;

- принимать меры по охране жизни и здоровья работников в случае разлива нефти;

- допускать к работе на опасном производственном объекте только тех лиц, которые удовлетворяют соответствующим квалификационным требованиям и не имеют медицинских противопоказаний к указанной работе;

- организовывать и осуществлять производственный контроль над соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте;

- создавать и поддерживать в готовности системы обнаружения разливов нефти, а также системы связи и оповещения.

С целью определения необходимого состава сил и специальных технических средств на проведение мероприятий предприятиями осуществляется прогнозирование последствий разливов нефти. Прогнозирование осуществляется относительно последствий максимально возможных разливов нефти с помощью методов математической статистики и других современных методов на основании оценки риска с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий, временем года, суток, рельефа местности, экологических особенностей и характера использования территорий (акваторий) [10].

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

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
- биологические.

Каждый вид запроектированных геоэкологических работ характеризуется своим набором вредных и опасных факторов, отраженных в таблице 6.14.

Таблица 6.14 Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении геоэкологических работ

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003 - 74 ССБТ измен. 1999г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Полевые работы: опробование компонентов природной среды;	1. Отклонение Показателей климата на открытом воздухе. 2. Повреждения в Результате контакта с животными, насекомыми. 3. Тяжесть и напряжённость физического труда.	1. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов. 2. Пожаровзрывоопасность. 3. Выброс вредных Веществ	СанПиН 2.2.3.1384-03 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.005-88

		(нефтепродукты, оксиды азота, серы, углерода, сажа, бенз(а)пирен).	СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99)
Лабораторно-аналитические исследования: ■ подготовка проб; ■ проведение Лабораторных анализов Камеральные работы: ■ обработка Результатов исследований, в том числе с помощью ЭВМ; ■ составление отчёта	1. Отклонение Показателей микроклимата в помещении. 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны. 3. Повышенный уровень шума. 4. Повышенная запылённость. 5. Повреждение химическими реактивами.	1. Электрический ток. 2. Пожаровзрывоопасность.	ГОСТ 12.1.005-88 ГОСТ 12.1.006-84 ГОСТ 12.1.019-79 ГОСТ 12.1.038-82 СанПин 2.2.4.548-96 СН 2.2.4/2.1.8.562-96

Глава 7 Финансовый менеджмент

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

Геоэкологический мониторинг в зоне влияния Казанского нефтегазоконденсатного месторождения рассчитан на 5 лет, а именно с 2017 по 2022 гг. В январе 2017 необходимо провести подготовительные работы, составить геоэкологическое задание, изучить материалы по ранее проведенным работам, провести организационные работы. Полевые работы запланированы на 4,5 года (с февраля 2017 по август 2021 гг.), лабораторные исследования будут проводиться по мере поступления проб. Окончательные камеральные работы будут проводиться с сентября 2021 по декабрь 2021 гг.

В геоэкологическом задании указаны виды работ, которые необходимы для проведения геоэкологического мониторинга. Виды, условия и объем работ представлены в таблице 7.1 (технический план).

Таблица 7.1 – Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол -во		
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	6	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия факельного хозяйства и УПН, а также в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат
2	Литогеохимические исследования	штук	13	Отбор проб осуществляется в зоне воздействия факельного хозяйства и УПН, а также в фоновой точке и на территории кустов с подветренной стороны; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
3	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
4	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

7.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

7.2.1 Расчет затрат времени

Затраты времени и труда рассчитываются на основании технического плана (таблица 7.1). При расчете затрат времени необходимо учитывать категорию трудности местности производства работ, категорию разрабатываемости горных пород и поправочный коэффициент за ненормализованные условия. Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы» [79]. При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени производится по формуле 1:

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

где N – затраты времени (чел/смена);

Q – объем работ (проба);

H – норма времени (ССН, выпуск 2);

K – коэффициент за ненормализованные условия.

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Затраты времени по видам работ

Виды работ	Объем работ		Норма длительности, смена	Коэффициент	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого
	Ед.изм.	Кол-во				
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	18	0,1104	1	ССН, вып.2, п. 107	1,9872
Литогеохимические исследования	штук	18	0,1254	1	ССН, вып. 2, табл. 27, стр.3, ст.4	2,2572
Итого за полевые работы:						4,2444
Лабораторные исследования	штук	Выполняются подрядным способом				
Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, литогеохимические исследования	проба	112	0,0041	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	6,7592
окончательные: обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	112	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	7,0112
обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием	проба	112	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	

ЭВМ)					
Итого за камеральные работы:					13,7704
Итого:					18,0148

7.2.2 Расчет затрат труда

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

В таблице 7.3 представлены расчеты затрат труда (на каждый вид работ).

Таблица 7.3 – Расчет затрат труда

№	Виды работ	T	Руководитель проекта	Геоэколог	Рабочий 2 категории
			H, чел/смена	H, чел/смена	H, чел/смена
1.	Атмогеохимическое опробование снегового покрова	3,9924	0,018	1,9872	1,9872
2.	Литогеохимическое опробование почв	4,5324	0,018	2,2572	2,2572
3.	Камеральные работы:				
3.1	полевые	20,2776	6,7592	6,7592	6,7592
3.2	окончательные	14,0224	7,0112	7,0112	-
Итого:			42,8248		

7.3 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данного проекта осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Камеральные работы</i>				
Журналы регистрационные разные	шт	4	35	140
Книжка этикетная	шт	5	50	250
Карандаш простой	шт	3	13	39
Линейка чертежная	шт	2	32	64
Резинка ученическая	шт	2	17	34
Ручка шариковая	шт	15	14	210
Угольник чертежный	шт	1	15	15
Итого затрат (камеральные работы):				752
<i>Все полевые эколого-геохимические работы</i>				

<i>Атмогеохимические работы</i>				
Мешок для снеговых проб	шт	18	100	1 800
Неметаллическая лопата	шт	1	140	140
Рулетка	шт	1	60	60
<i>Литогеохимические работы</i>				
Мешок для образцов	шт	2	8	16
Неметаллическая лопата	шт	1	60	60
<i>Инженерно-геологическое обследование территории</i>				
Блокнот малого размера	шт	2	10	20
Бумага калька	Рулон (40 м)	1	60	60
Карандаш простой	шт	6	13	78
Карандаши цветные	Коробка (24 цвета)	1	58	58
Клей канцелярский силикатный	флакон	1	25	25
Линейка чертежная ученическая	шт	2	15	30
Папка для бумаг	шт	2	15	30
Резинка ученическая	шт	2	17	34
Итого затрат (полевой период):				2 411
Итого:				3 163

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 8.5). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ-452 с бензиновым двигателем (объем двигателя 5 л, расход топлива на 100 км 25 л). Учитываем стоимость бензина АИ-92 в Томской области, по состоянию на 2016 год цена составляла в среднем 34 руб/л.

Таблица 7.5 – Расчет затрат на ГСМ

<i>№</i>	<i>Наименование автотранспортного средства</i>	<i>Количество, км</i>	<i>Количество бензина, л</i>	<i>Стоимость 1л АИ-92, руб.</i>
1	УАЗ-452 (бензин)	1 000	250	34
Итого:				8 500

7.4 Расчет оплаты труда

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете единого социального налога, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 7.6.

Количество отработанных смен определялось с учетом затрат времени каждого работника на тот или иной тип работ. Оплата одной смены определялась отношением оклада за 1 месяц к общему количеству смен,

рассчитанному в таблице 7.2. Итоговая зарплата определяется следующим образом: количество отработанных смен*оплата 1 смены*районный коэффициент. Сумма определенных таким образом зарплат составляет фонд оплаты труда.

Таблица 7.6 – Расчет оплаты труда

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц, руб	Районный коэффициент	Итого, руб
1	2	3	4	8	9
<i>Основная з/п:</i>					
1.1	Геозолог	0.25	32 034	1,5	12 012,75
1.2	Рабочий 2 категории	0.25	20 700	1,5	7 672,50
Всего за месяц:					19 685,25
Итого за год:					104 082,80
2	Дополнительная з/п (7.9%)				8 222,54
	Итого: ФЗП (Фонд заработной платы)				112 305,30
3	Страховые взносы (30%)				33 691,59
	ФОТ (Фонд оплаты труда)				145 996,90
4	Материалы (3%)				4 379,91
5	Амортизация (1.5%)				2 189,95
7	Резерв (3%)				4 379,91
Итого					156 946,70

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

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

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1,5% от ФЗП. Амортизационные затраты включают расходы на использование следующего оборудования: машина (для транспортировки людей и оборудования), агрегат бензоэлектрический (для зарядки аккумуляторов аспиратора и газоанализатора).

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

7.5 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 8.7. При расчете были использованы расценки на аналитические работы, выполняемые в отделе научно-производственных аналитических работ ИМГРЭ и некоторые другие.

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

Таблица 7.7 – Расчёт затрат на подрядные работы

<i>№ n/n</i>	<i>Метод анализа</i>	<i>Кол-во проб</i>	<i>Стоимость</i>	<i>Сумма</i>
1.	атомная абсорбция	20	800	16 000
2.	атомная абсорбция «холодного пара»	61	600	36 600
3.	атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	61	2 000	122 000
4.	ИК-спектрометрия	38	500	19 000
5.	потенциометрия	38	60	2 280
6.	титриметрия	38	190	7 220
7.	фотометрический	46	400	18 400
8.	кондуктометрия	20	225	4 500
9.	ионная хроматография	20	400	8 000
				233 400

7.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

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

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

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

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

Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

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

Компенсируемые затраты - это затраты, не зависящие от предприятия, предусмотренные законодательством и возмещаемые заказчиком по факту их исполнения. К Компенсируемым затратам относятся: производственные

командировки; полевое довольствие; доплаты и компенсации; премии и т.д.

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

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 7.8.

Таблица 7.8 – Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ

	Ед. изм.	Кол-во	Единицн ая расценка	Полная сметная стоимость, руб.
I Основные расходы				
Группа А				
Проектно-сметные работы	% ПР	50		78 473,35
Полевые работы:				487 194
Литогеохимическое опробование	проба	18	1 780	32 040
Снеггеохимическое опробование	проба	18	1 617	29 106
Атмогеохимическое опробование	проба	24	2 156	51 744
Камеральная обработка	проба	112	3 142	374 304
Итого: полевые работы				565 667,35
Организация полевых работ	%	1,2		6788,01
Ликвидация полевых работ	%	0,8		4525,34
Камеральные работы	%	70		395967,10
Группа Б				
Транспортировка грузов и персонала	%	3		16970,02
Итого основных расходов:				989 917,80
II Накладные расходы НР	%	10		98 991,78
Итого основных и накладных расходов:				1 088 909,58
III Плановые накопления	%	15		163 336,40
IV Компенсируемые затраты				
Производственные командировки	%	0,5		5 444,55
Полевое довольствие	%	3		32 667,29
Доплаты и компенсации	%	8		87 112,77
Итого компенсируемые затраты				125 224,61
V Подрядные работы				
Лабораторные работы	руб.			233 400
VI Резерв	%	3		32 667,29
Итого сметная стоимость:				1 643 537,88
НДС	%	18		295 836,80
Всего по объекту с учетом НДС:				1 939 374,68

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения на 1 год составляет **1 939 374,68** руб. с учетом НДС.

Заключение

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

В результате проведения эколого-геохимического мониторинга окружающей среды будет дана оценка состояния природной среды на данной территории.

Список литературы

Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ" (о нагреваемом микроклимате)

ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

ГН 2.1.5.1316-03. Ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

ГН 2.1.7.020-94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах.

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

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

ГН 2.2.5.1313-03 с доп. № 1, 2, 3 4, 5 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М.: Минздрав России, 2003.

ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.

ГОСТ 12.1. 005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Москва: Изд-во стандартов, 2000. – 49 с.

ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

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

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

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

ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения на суше. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 6 с.

ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 13 с.

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

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

ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 4 с.

ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 2 с.

ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования (с Изменением N 1). – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 9 с.

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

ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния. – Москва: Изд-во стандартов, 1982. – 4 с.

ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 1984. – 14 с.

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

ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 3 с.

ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.

ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. – Москва: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.

ГОСТ 28168-89 Почвы. Отбор проб.

ГОСТ Р 22.1.06-99 Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 14 с.

ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 32 с.

ГОСТ Р 51945-2002. Аспираторы. Общие технические условия. – Москва: Госстандарт РФ, 2003. – 13 с.

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

ГОСТ Р 8.589-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 8 с.

НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

- НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
- НПБ-105-03 пожарная безопасность
- ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.
- ОСТ 5681-84 Полевые исследования почвы
- ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
- ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
- ПНД Ф 14.1:2:4.50-96
- ПОТ РМ-008-99. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт)
- ПУЭ-7. Правила устройства электроустановок. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 853с.
- Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
- РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Госкомгидромет, 1989. – 695с.
- РД 52.04.576-86 Положение о методическом руководстве наблюдениями за состоянием и загрязнением окружающей природной среды
- РД 52.18.595-96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды
- РД 52.24.268-86 Методические указания. Система контроля точности результатов измерений показателей загрязненности контролируемой среды.
- РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. – М.: Росгидромет, 2011. – 109 с.
- РД 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. – М.: Росгидромет, 2012. – 39 с.
- РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений. – М.: Росгидромет, 2005. – 9 с.
- РД 52.24.609-2013 Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов. – М.: Росгидромет, 2013. – 43 с.
- РД 52.44.2-94. Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой. – М.: Госкомгидромет, 1994. – 45с.
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ

СанПиН 2.2.4.548-96 . Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы требования к организации строительного производства и строительных работ

СанПиН 2.2.3.1384-03

СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования.

СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование

СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение (дата введения 01.01.96).

СП 2.1.5.1059-01. Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения./Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ, 25.07.2001

СП 2.6.1.758-99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)

СП 231.1311500.2015 Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности

СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

ССН-93 выпуск 2 Геолого-экологические работы

ССН-96 выпуск 1 часть 1-4 Работы геологического содержания

Требования к мониторингу месторождений твердых полезных ископаемых. – М.: МПР России, 2000. – 30с.

Федеральный закон о недрах

«Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном

производственном объекте». Постановление Правительства РФ от 10.03.99г

, №263

Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д.. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 181с.

Данилов П.П., Легостаева Я.Б., Савинов Г.Н. Техногенные ландшафты и их влияние на естественный почвенный покров Западной Якутии//Вестник ЯГУ. – 2005. – №3. – С. 70-71

Капелькина Л. П. О естественном зарастании и рекультивации нарушенных земель севера//Успехи современного естествознания. – 2012. – №11. – С. 98-102

Королев В.А. Мониторинг геологической среды: Учебник/Под редакцией В.Т. Трофимова – М.:Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.

Лекция по курсу Геоэкологическое проектирование «Организация полевых, аналитических и камеральных работ. Потребность в аппаратуре и оборудовании, специальных реактивах и материалах. Способ и объемы транспортировки людей и грузов» // Жорняк Л.В.

Лекции по курсу «Геоэкологический мониторинг» // Таловская А. В.

Миронова С. И. Опыты биологической рекультивации на отвале №6 карьера «Мир»// Успехи современного естествознания. – 2012. – №11. – С. 120-121

Миронова С. И., Иванов В.В., Гаврильева Л.Д. Научные основы выбора способов биологической рекультивации отвалов карьера «Айхал»//Успехи современного естествознания. – 2012. – №11. – С. 125-127

Миронова С. Н. Эколого-биологические основы рекультивации техногенных земель Якутии. – 2012. – №1. – С. 1497-1500

Назаров И.М., Фридман Ш.Д., Ренне О.С. Использование сетевых снегосъемок для изучения загрязнения снежного покрова//Метеорология и гидрология. – 1978. – № 7 – 74-78с.

Назарова Г.В., Иванов В.В., Гаврильева Л.Д. Использование отходов в рекультивации нарушенных земель//Успехи современного естествознания. – 2012. – №11. – С. 135-136

Трофимов В. Т., Королев В. А., Герасимова А. С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду// Геоэкология. - №5 – 1995.

Язиков Е.Г., Барановская Н.В., Игнатова Т.Н. Эколого-геохимическая оценка территории района города по данным снеговой съемки: методические указания. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 5с.

Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 276с.

Федеральный законот 21.07.97 № 116 ФЗ «О промышленной безопасности опасных и производственных объектов»

Федеральный закон от 08.08.01 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»

Фондовые материалы

Инженерно-экологические изыскания / ГИП М.Р. Матвеев. – Омск: ЗАО «ПИРС» 2012 г. – Т.1 – 262 с.

Нормативно-методические издания

8. Аварии и катастрофы; Предупреждения и ликвидации последствий: Учебное пособие/ Под ред. К.Е. Кочеткова и др.-96с- 9 Безопасность труда в России)-Введены в действие с 01.09.2002г.

1. Водный кодекс Российской Федерации 03.06. 2006 N 417-ФЗ (на 24.05.2014).

2. Временные рекомендации (Правила) по охране труда при работе в лабораториях (отделениях, отделах) санитарно-эпидемиологических учреждений системы Минздрава России

3. Давыдова СЛ. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: учебной пособие/ С.Л.Давыдова, В.И. Тагасов. М.:Изд-во РУДН,2004.-163с.

4. Изменения состава и свойств грунтов в процессе их загрязнения нефтепродуктами (Т.Я. Емельянова, Н.Н. Краснощекова// Гидрогеология, инженерная геология гидрогеология: материалы конференций, посвященной 75-летию кафедры ГИГЭ ТПУ, Томск, декабрь 2005г./ Томский Политехнический Университет; под ред. СЛ. Шварцева.- Томск, 2005.- С.146-150.

5. Инструкция общеобъектовая о мерах пожарной безопасности

6. Инструкция по составлению проектов и смет. М.: Недра. 1993.-159с.

7. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязнённых земель. – М.: Минприроды РФ, Роскомзем, 1995 (утв. Роскомзем 28.12.94, Минсельхозпродом РФ 26.01.95, Минприроды РФ 15.02.95)

8. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 112 с.

9.Методические рекомендации по организации мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду в составе производственного экологического контроля. – Пермь, 2006. – 31с.

10.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Выпуск 1 . Геологоэкологические работы (ВНИИ экон. Минерального сырья и геологоразведочных работ (ВИЭМС).-М.:ВИЭМС.1992.-246с.

Экологическое сопровождение разработки нефтегазовых месторождений. Вып. 2. Мониторинг природной среды на объектах нефтегазового комплекса: анализ. обзор / А.Г. Гендрин, Г.А. Надоховская [и др.]; Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук; ТомскНИПИнефть ВНК. – Новосибирск, 2006. – 123 с.

11. ГОСТ 12.1.038-82 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

12. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

(ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ГОРИЗОНТА Ю1 НА КАЗАНСКОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)
А.А. Гущина Научный руководитель доцент Н.М. Недолилко Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия стр.226)

13. Литература 1. Белозеров В.Б., Брылина Н.А., Даненберг Е.Е. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность верхнеюрско-нижнемеловых отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты (Томская область). – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 298 с.

14. 4. 5. Конторович А.Э. Геология нефти и газа Западной Сибири / А.Э. Конторович, Н.И. Нестеров, Ф.К. Салманов и др. – М.: Недра, 1975. – 700 с.

15. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В.Н. Василенко, И.М. Назаров, Ш.Д. Фридман. — Л.: Гидрометеиздат, 1985. — 181 с

**16. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату
производственных помещений**

17.

18. Горленко, А. С. Обоснование использования буровых шламов / А. С. Горленко // Экология производства. – 2013. – № 8. – С. 67–71. 2. Безродный, Ю. Г. Выбор и обоснование методов обращения с отходами бурения нефтяных и газовых скважин на суше / Ю. Г. Безродный // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 112–116.

19. Багаутдинова, И. А. Научное и правовое обоснование новых технологий утилизации отходов бурения / И. А. Багаутдинова // Экология и энергоснабжение в газовой промышленности. – 2013. – Вып. 4. – С. 59–61. 4. Акопова, Г. С. Повышение экологической безопасности при обращении с отходами бурения / Г. С. Акопова // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2010. – № 10. – С. 28–29

20. 12. Эколого-гигиеническая оценка очищенных буровых шламов и обоснование возможности их утилизации в дорожном строительстве : отчет по НИР / Под рук. Р. М. Юсупова // НИЦЭБ РАН. – СПб., 1997. – С. 37. 13. Выполнение мониторинга состояния экосистем вокруг кустовых площадок, построенных с использованием обезвоженных отходов бурения : отчет по НИР / Под рук. Р. М. Юсупова // НИЦЭБ РАН. – СПб., 1999. – С. 45. 14. Исследование эколого-гигиенических характеристик буровых шламов, полученных при применении новых рецептур буровых растворов : отчет о НИР / Под рук. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК № 1 (138) 2015 202 О. О. Синицыной // РАМН, Науч.-исслед. ин-т человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина. – М., 2007. – С. 35.

21. РЕГЛАМЕНТ

ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ

- (1) http://www.nftn.ru/oilfields/russian_oilfields/tomskaja_oblast/kazanskoe/9-1-0-205
 - (2) <http://parabel.tomsk.ru/nature.html>
 - (3) Отчет в рамках договора №103/11-ЭМ от 05.12.2011г. по «Проведению производственного экологического контроля на территории Казанского нефтегазоконденсатного месторождения»
 - (4) <http://www.gazprom.ru/about/subsidiaries/list-items/vostokgazprom/>
 - (5) <http://tomsk-novosti.ru/tomskgazprom-vedet-razrabotku-mestorozhdenij-v-ramkah-kompleksnyh-proektov/>
 - (6) http://ec-epp.com/portfolio/power/kazanskoe_neftegazokondensatnoe_mestorozhdenie/
 - (7) <http://sdelanounas.ru/blogs/50126/>
 - (8) Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие.-Томск: Изд-во ТПУ, 2004.-196с.
 - (9) Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие.-Томск: Изд-во ТПУ, 2004.-200с.
 - (10)
(<http://docs.cntd.ru/document/499075302>)
<http://docs.cntd.ru/document/1200122146#>)
- Гроза. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://zdd.1september.ru/articlef.php?ID=200701111>]
- Клещевой энцефалит. Средства защиты от клещей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://encephalitis.ru/index.php?newsid=35>

(http://ec-epp.com/portfolio/power/kazanskoe_neftegazokondensatnoe_mestorozhdenie/)
(<http://tomsk-novosti.ru/tomskgazprom-vedet-razrabotku-mestorozhdenij-v-ramkah-kompleksnyh-proektov/>)

Источник: http://advis.ru/php/view_news.php?id=973AE920-05C4-3144-81CE-227AFF32B703

<http://sdelanounas.ru/blogs/50126/>

<http://vostokgazprom.gazprom.ru/ecology/>

http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/15621/1/conference_tpu-2015-C66-v2-159.pdf

<http://aquagroup.ru/normdocs/1769>

(<http://vostokgazprom.gazprom.ru/ecology/>)

<http://cyberleninka.ru/article/n/problema-povysheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti-pri-obraschenii-s-otходami-bureniya-na-territorii-zapadnoy-sibiri>

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C11/V1/095.pdf>

<http://docs.cntd.ru/document/951804319>

(http://www.green.tsu.ru/upload/File/doc/ecoobzor/doklad_2014web.pdf) стр24

РД 39-133-94. Инструкция по охране окружающей среды при бурении скважин на нефть и газ на суше. - М.: Роснефть, 1994.— 46 с. Стр 45 буровой шлам

<http://news.invest.kz/69752954-talakanskije-budnfoto> шламовый амбар фото