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

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Шингинского нефтяного месторождения (Томская область)

УДК 553.982:504.064(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2600	Дергач Пётр Александрович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры геоэкологии и геохимии	Межибор Антонина Михайловна	Кандидат геолого-минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2016 г.

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

Институт природных ресурсов
Специальность: Геоэкология
Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ _____Язиков Е.Г.
(Подпись) (Дата)

Задание
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	**ФИО**
З-2600	Дергачу Петру Александровичу

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект экологического мониторинга Шингинского нефтяного месторождения (Томская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы о состоянии окружающей среды района расположения месторождения; материалы об оценке воздействия и мониторинге объекта; отчеты о деятельности предприятия
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1.Характеристика района расположения объекта 2. Геоэкологическая характеристика объекта 3. Обзор и анализ ранее проведенных на объекте работ 4. Методика и организация проектируемых работ 5. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ 6. Экологические проблемы, связанные с разливом нефти и способы их устранения

	7.Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 8. Социальная ответственность
Перечень графического материала	Карта-схема организация пунктов мониторинга на территории Шингинского нефтяного месторождения

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

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	10.02.2016 г.

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Межибор Антонина Михайловна	кандидат геолого-минералогических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-2600	Дергач Петр Александрович		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 104 с., 13 рис., 19 табл., 61 источник, 1 прил.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, мониторинг, экология, месторождение, риски, геоэкология, методы.

Объектом исследования является территория Шингинского нефтяного месторождения.

Цель работы – изучение геоэкологической обстановки на территории Шингинского нефтяного месторождения и разработка проекта геоэкологического мониторинга.

В процессе исследования проводились анализы литературных, нормативных и фондовых источников, а так же данных из отчётов предприятия.

В результате исследования была изучена геоэкологическая обстановка территории. В результате изучения была обоснована необходимость проведения геоэкологического мониторинга на территории месторождения. Так же был разработан отбора проб при проведении геоэкологического мониторинга и рассмотрены основные геоэкологические риски.

В работе задействована полная степень внедрения, работа с документацией предприятия, исследования на территории.

Область применения: сфера добычи, производства, хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов.

Экономическая эффективность/значимость работы заключается в расчёте затрат на проведение геоэкологического мониторинга на территории Шингинского месторождения, рассчитанного на один год.

Департамент природных ресурсов
по Томской области

Утверждаю
Председатель департамента
Ф.И.О_____
«_____» г.

Наименование объекта – Шингинское нефтяное месторождение ООО «Газпромнефть-Восток»

Местонахождение объекта – в Каргасокском и Парабельском районах Томской области, в 440 км от г. Томска.

Геоэкологическое задание

на проведение геоэкологического мониторинга на территории деятельности Шингинского нефтяного месторождения.

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

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

Пространственные границы объекта: лицензионный участок Шингинского нефтяного месторождения находится в Каргасокском и Парабельском районах Томской области. Работы будут проводиться в пределах лицензионного участка.

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух**:**

Газовый состав: оксид углерода, оксиды азота, углеводороды С1-С5, углеводороды С6-С12, диоксид серы, бенз(а)пирен, сероводород, сернистый ангидрид.

Пылеаэрозоли: *м*арганец, никель, железо, ртуть, кальций, кадмий, кобальт, стронций, хром, магний, калий, цинк, свинец, ванадий.

Почвенный покров: марганец, никель, железо, ртуть, кальций, кадмий, кобальт, стронций, хром, магний, калий, цинк, свинец, ванадий, нефтепродукты, хлориды (в водной вытяжке), pH.

Растительность: обилие, проективное покрытие травостоя, истинное покрытие травостоя, встречаемость, скученность, жизненность.

Донные отложения**:** **м**арганец, никель, железо, ртуть, кальций, кадмий, кобальт, стронций, хром, магний, калий, цинк, свинец, ванадий, нефтепродукты, зольность, хлориды (в водной вытяжке).

Поверхностные воды: расход воды, скорость течения, жесткость, цветность, температура, прозрачность, запах, сухой остаток, растворенный в воде кислород, мутность, pH, Eh, сульфаты, гидрокарбонаты, ХПК, БПК5, NO_2^-, NO_3^-, NH_4^+, фосфаты, общее железо, нефтепродукты. Ионы: марганец, никель, железо, ртуть, кальций, кадмий, кобальт, стронций, хром, магний, хлориды, калий, цинк, свинец, ванадий.

Подземные воды: pH, Eh, температура, прозрачность, БПК5, ХПК, запах, мутность, цветность, общее железо, общая жесткость, общая минерализация (сухой остаток), макро- и микрокомпонентный состав (**м**арганец, никель, железо, ртуть, кальций, кадмий, кобальт, стронций, хром, магний, калий, цинк, свинец, ванадий), радон, альфа и бета активность нефтепродукты, фенолы, хлориды, NO_2^-, NO_3^-, NH_4^+, СПАВ, сухой остаток, дебит, абсолютные отметки статистических уровней до начала эксплуатации, положение пьезометрической (напорные условия) или гипсометрической (безнапорные условия) поверхности подземных вод.

Радиационный фон: интенсивность гамма-излучения.

Геоэкологические задачи:

1. Определить источники техногенного воздействия на компоненты природной среды.
2. Составить программу геоэкологического мониторинга.
3. Оценить состояние компонентов природной среды.
4. Контроль над изменением состояния компонентов природных сред.
5. Прогноз изменения состояния компонентов природных сред.
6. Разработка природоохранных мероприятий по предотвращению опасных геоэкологических ситуаций.

Основные методы:

Атмосферный воздух: атмогеохимический метод.

Почвенный покров: литогеохимический.

Поверхностные воды: гидрогеохимический, гидрогеологический.

Подземные воды: гидрогеологический, гидрогеохимический.

Донные отложения: гидролитогеохимический.

Растительность: биоиндикационный.

Радиационный фон: радиометрический.

Последовательность решения:

1. Проведение литературного обзора для ознакомления с местом проведения работ; ознакомление с геоэкологическими проблемами и техногенной нагрузкой в районе месторождения.

2. Проведение рекогносцировочных работ.

3. Обоснование необходимости организации мониторинга природных сред.

4. Выбор сети наблюдений и точек отбора проб.

5. Выбор методов исследования и периодичности отбора проб.

6. Отбор проб и пробоподготовка.

7. Лабораторно-аналитические исследования.

8. Обработка полученных данных и составление отчета.

Ожидаемые результаты:

1. Выявление источников загрязнения;

2. Оценка изменения состояния природной среды в динамике и

сравнение с фоновыми и нормативными показателями;

3. Разработка природоохранных мероприятий, рекомендаций по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Сроки проведения работ: с 01.01.16 по 01.01.2017

Первый заместитель

Председателя департамента

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования

Природных ресурсов

Начальник отдела мониторинга

Геологической среды и водных объектов

Оглавление

Геоэкологическое задание 5

Введение 10

1. Природные условия и геоэкологическая характеристика района 11

1.1 Административно-хозяйственная характеристика 11
1.2 Климат 13
1.3 Рельеф 13
1.4 Гидрография 14
1.5 Почвы 16
1.6 Растительность 17
1.7 Животный мир 18

2 Общая и геоэкологическая характеристика объекта работ 20

2.1 Общая характеристика объекта 20
2.2 Воздействие на атмосферный воздух 25
2.3 Воздействие на поверхностные, болотные и подземные воды 27
2.4 Воздействие на почвенный покров 27
2.5 Воздействие на растительный покров 29

3 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ 30

3.1 Геологическая изученность 30
3.2 Гидрогеологическая изученность 33
3.3 Эколого-геохимическая изученность 36

4 Методика и организация проектируемых работ 37

4.1 Обоснование необходимости проведения геоэкологического мониторинга на объекте 37
4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения 38
4.3 Организация проведения работ 40

5 Виды, методика, условия проведения и объём проектируемых работ 42

5.1 Подготовительный период и проектирование необходимых работ 42
5.2 Полевые работы 42
5.2.1 Атмосферный воздух 42
5.2.2. Поверхностные и болотные воды 43
5.2.3 Донные отложения 45
5.2.4 Подземные воды 46
5.2.5 Почвенный покров 48
5.2.6 Растительный покров 49
5.2.7 Исследование и оценка радиационной обстановки 50
5.2.8 Виды и объёмы работ 50
5.3 Ликвидация полевых работ 51
5.4 Лабораторно-аналитические исследования 51
5.4.1 Отбор и пробоподготовка атмосферного воздуха 51
5.4.2 Отбор и пробоподготовка почв 52
5.4.3 Отбор и пробоподготовка поверхностных и болотных вод 54
5.4.4 Отбор и пробоподготовка подземных вод 55
5.4.5 Растительность 56
5.5 Методы анализа проб 57
5.6 Камеральные работы 60

6 Экологические проблемы, связанные с разливом нефти и способы их устранения 62

6.1 Оценка последствий при разливах нефти 64
6.2 Методики устранения нефтяного разлива 67
6.2.1 Новый сорбент для сбора нефти ВД-1 ..... *71*

7 Социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга Шингинского нефтяного месторождения 73

7.1 Производственная безопасность 74
7.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению *75*
7.1.2 Расчет потребного воздухообмена *81*
7.1.3. Расчет общего равномерного освещения *82*
7.2 Экологическая безопасность 84
7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях 87

8 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 89

8.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ 89
8.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ 91
8.3 Расчет затрат материалов 92
8.4 Расчет оплаты труда 93
8.5 Расчет затрат на подрядные работы 95
8.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ 96

Заключение 99

Список использованной литературы 100

Приложение 1 104

Введение

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

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

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

Целью данной работы является изучение геоэкологической обстановки на территории Шингинского нефтяного месторождения, и разработка проекта геоэкологического мониторинга.

В процессе выполнения дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

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

1. Природные условия и геоэкологическая характеристика района

1.1 Административно-хозяйственная характеристика

В административном отношении Шингинское месторождение расположено в Каргасокском и Парабельском районах Томской области, в 440км от г. Томска (рис 1.1). Месторождение открыто в 1971 году. Площадь месторождения составляет 53407 га. Исследуемая территория малонаселенная. Ближайшим населенным пунктом является г. Кедровый, расположенный в 100 км к югу и пос. Средний Васюган в 110 км к северу. Ближайшее углеводородное месторождение Лугинецкое находится в 30 км на юго-восток от исследуемого месторождения. Шоссейные и железные дороги в районе месторождения отсутствуют. Сообщение с месторождением круглогодично осуществляется воздушным транспортом (вертолетами), в зимний период - по временным автодорогам (зимникам).

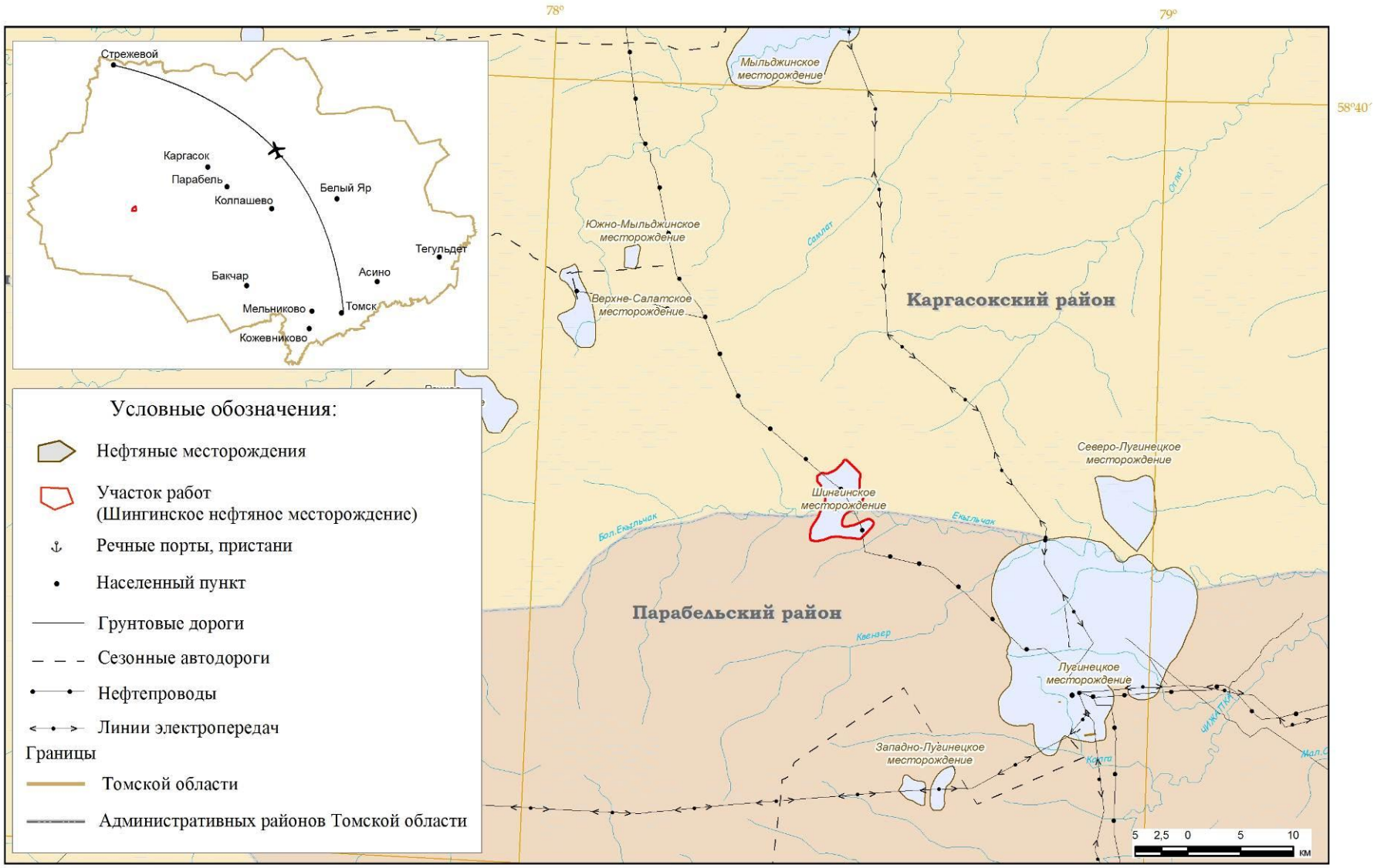


Рисунок 1.1 - Схема расположения Шингинского месторождения

1.2 Климат

Климат исследуемой территории континентальный, для которого характерна суровая, продолжительная зима и короткое жаркое лето. По данным метеостанции с. Пудино минимальная средняя температура воздуха приходится на январь (-20,8 ^{o}C), а максимальная – на июль (+17,0 ^{o}C). Абсолютный минимум температуры воздуха зимой ниже -50 ^{o}C. Продолжительность периода с отрицательной суточной температурой составляет, в среднем, 190 дней.

Глубина промерзания почвы, в среднем, составляет 100 см, на возвышенных участках почва может промерзнуть до 120-150 см, в пониженных местах - до 50 – 70 см.

Количество и распространение осадков определяется особенностями общей циркуляции атмосферы. Большая часть осадков выпадает с мая по октябрь, зимний сезон отмечается относительной сухостью. По количеству осадков данный район относится к зоне достаточного увлажнения. Наибольшее количество осадков приходится на летнее время. Зимой увеличивается число дней с осадками, но уменьшается их суточное количество. Всего за лето выпадает до 50% годового количества осадков, а за весь теплый период - до 70% от годовой суммы. Максимальное годовое количество осадков равно 553 мм, минимальное – 422 мм, в среднем в год выпадает 487 мм.

Снежный покров появляется в октябре и сохраняется до начала мая. Средняя высота снежного покрова на защищенных от ветра местах за зиму составляет 47 см, максимальная – 82 см, минимальная – 21 см. Среднее число дней со снежным покровом составляет 176. Средняя дата начала и конца устойчивого снежного покрова - 31 октября и 18 апреля соответственно.

Господствующее направление ветра - юго-западное. Средняя годовая скорость ветра на высоте 16 м над поверхностью земли составляет 3,8 м/с. Наибольшая среднемесячная скорость ветра наблюдается в мае-июне и составляет 4,2-4,4 м/с [18].

1.3 Рельеф

Исследуемая территория расположена в пределах древней озерно-аллювиальной равнины нижнечетвертичного возраста, дренируемой р. Чижапка.

В формировании рельефа района принимают участие различные факторы, ведущими из которых являются тектоника и эрозионно-аккумулятивные процессы, тесно связанные с неотектоническими движениями. Формирование современного рельефа происходило под воздействием речной эрозии и аккумуляции. В голоцене

весьма существенно проявилось болотообразование, сопровождавшееся накоплением торфа.

Рельеф пологоволнистый, слаборасчленённый, с общим наклоном поверхности в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки рельефа варьируют в пределах 70-120 м. Максимальные отметки (115-120 м.) находятся на западе района, в истоках речной сети, минимальные (68-70 м) - на юго-востоке, в пойме реки Чижапка. Подавляющую часть площади месторождения занимают выровненные водораздельные пространства с отметками 100-110 м [15].

В морфологическом отношении на данной территории выделяют три категории природно-территориальных комплексов:

- плоские водоразделы;
- дренируемые склоны;
- речные долины.

Плоские водораздельные поверхности заняты верховыми выпуклыми болотами грядово-озерково-мочажинного типа с элементами внутриболотной гидрографической сети: озерами, речками и топями. В пределах нижних участков склонов водораздельных поверхностей расположены болота переходного типа. К днищам речных долин и ложбинам стока приурочены болота низинного типа. Глубина болот изменяется от 0,8 до 1,8 м.

Долинный комплекс водотоков бассейна реки Чижапка представлен поймой и надпойменными террасами. Поверхности террас плоские, плоско-волнистые, реже гривноложбинные, нередко заболоченные. По склонам речных долин достаточно развита овражно-балочная сеть. Поверхность пойм гривнозападинная [15].

1.4 Гидрография

Гидрографическая сеть в пределах изучаемого участка принадлежит бассейну р. Чижапка. Наиболее крупным водотоком является р. Екыльчак (рис. 1.3). Общая длина речной сети в пределах участка составляет 45,8км, коэффициент густоты речной сети - 0,9км/км^2, залесённости – 98%, заболоченности -1% [19].

Река Екыльчак, протяженностью 202 км, является левобережным притоком р. Чижапка и образуется от слияния рек Б. Екыльчак и М. Екыльчак за пределами изучаемого участка.

Рисунок 1.3 - Река Екыльчак

При обследовании реки 12.08.13 г. расход воды составил 2,36 $м^3/с$. при ширине створа 12 м, средней глубине 1,09м и средней скорости течения 0,18 м/с. Основными источниками формирования стока реки являются талые воды (около 66%), жидкие осадки (около 11%) и подземные воды (около 23%).

Притоки р. Екыльчак относятся к категории малых рек. Характерной особенностью малых рек является отсутствие в их верхнем и среднем течении ясно выраженных долин и пойм. Здесь они протекают в очень пологих ложбинах, расположенных между отдельными повышенными участками болотных массивов. Лишь в самом нижнем течении, где река обычно протекает в минеральных берегах, долина приобретает ясно выраженную V-образную форму. Ширина долины в приустьевых участках составляет не более 100-300 м. Максимальная толщина льда на малых реках, в зависимости от суровости зимы и влияния местных факторов, изменяется от 50 до 80 см. Наибольших значений толщина льда достигает в третьей декаде марта. Весеннее вскрытие малых рек происходит обычно в первой декаде апреля. Малые водотоки вскрываются обычно на 15-20 дней раньше средних рек, а в годы с поздним вскрытием – почти одновременно [13, 17].

Болота низинного типа встречаются на пойме р. Екыльчак и его притоков. Болота верхового типа встречаются на слабовыпуклых участках междуречной равнины на левобережье р. Екыльчак.

1.5 Почвы

На территории исследуемого участка распространены пять типов почв: подзолистые, болотно-подзолистые, дерново-глеевые, болотные низинные, болотные верховые.

Подзолистые почвы развиваются под коренными темнохвойными и вторичными березовыми осочково-зеленомошными лесами на относительно сильно расчлененных участках водоразделов и верхних частях склонов речных долин.

Профиль болотно-подзолистых почв слагается из торфянистого или торфяного горизонта, мощностью не более 30 см, под которым залегает мелкий подзолистый горизонт, с признаками оглеения, мощностью 15-20 см, а за ним следует обогащенный илистыми частицами иллювиальный горизонт и почвообразующая порода. Степень оглеения с глубиной снижается. Очень близки к этим почвам по своему морфологическому облику и свойствам торфяно-болотные верховые почвы на мелких торфах.

Дерново-глеевые почвы занимают нижние участки склонов. Они граничат вверх по склону с подзолисто-глеевыми, а книзу - с болотными низинными почвами.

Дерново-глеевые почвы развиваются при участии богатых кальцием грунтовых вод. Основным почвообразовательным процессом в этих почвах является глееобразование. Гранулометрический состав дерново-глеевых почв месторождения глинистый по всему профилю, поэтому их водо- и нефтепроницаемость ниже, чем у подзолистых почв.

Формирование болотных низинных почв обусловлено избыточным увлажнением жесткими грунтовыми водами и накоплением богатых зольными элементами растительных остатков разнообразной евтрофной и мезотрофной растительности. Почвы этого типа формируются в депрессиях рельефа.

Водораздельные пространства с плоским слаборасчлененным рельефом заняты верховыми сфагновыми болотами. Формирование почв в этих условиях неотъемлемо связано с процессом торфонакопления. Мощность торфяной залежи увеличивается от периферийных участков к центру болотного массива. Возникновение болот обусловлено совокупностью факторов, затрудняющих отток влаги: низкой влагопроницаемостью глинистых пород, слабой расчлененностью рельефа, высокой водоудерживающей способностью сфагновых мхов.

Торфяно-болотные верховые почвы характеризуются преобладанием сфагнума в составе растительных остатков, слабой степенью их разложения и низкой зольностью [14, 16].

1.6 Растительность

Территория месторождения расположена в подзоне южной тайги, в пределах ее центрального сектора [14, 16]. Здесь зональным типом растительности является темнохвойная тайга, в древостое которой доминирует пихта, а в напочвенном покрове значительно участие таежных трав (рис. 1.4).

Рисунок 1.4 - Характерный тип растительности на исследуемой территории

Осочково-зеленомошные типы леса занимают наиболее дренированные местообитания в краевых частях водоразделов и представляют собой зональную растительность территории.

В древостое коренных осочково-зеленомошных лесов доминируют темнохвойные породы (ель или кедр, пихта). В подлеске обычно встречаются рябина, черемуха, шиповник, часто встречаются волчеягодник и жимолость. Основу напочвенного покрова складывает осочка. Травостой на исследуемой территории представлен таежным мелкотравием – линнея северная, кислица, майник двулистный, седмичник европейский. Из кустарничков в сложении напочвенного покрова обязательно участвуют брусника, черника и костяника.

В долине р. Екыльчак прослеживается пойменная серия растительности, которая свойственна, по-видимому, рекам всего района. Повышенные части долин, покрыты сосновыми осоково-сфагновыми лесами, с относительно бедными условиями минерального питания. Большая часть долин занята березовыми разнотравными (или

травяно-болотными) лесами с преобладанием грунтового питания и относительно богатыми условиями минерального питания. Вблизи русла растительность представлена группировками кустарников с небольшим участием древесных пород.

Верховые сфагновые болота занимают центральные части заболоченных водоразделов. Их растительность представлена, в основном, грядами и мочажинами [13, 16].

1.7 Животный мир

Фауна наземных позвоночных исследуемого района достаточна, богата и разнообразна. По видовому составу наземных позвоночных, обитающих на территории, встречаются 2 вида амфибий , 2 - рептилий, 228 – птиц и 50 млекопитающих [18].

Всего в районе исследования можно выделить несколько групп местообитания с характерными обитателями и функционирующих в различных режимах.

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

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

В мелколиственных лесах происходят наиболее контрастные изменения между сезонами. Если в летний период они располагают прекрасной кормовой базой для большого числа позвоночных, то зимой их количество значительно снижается именно из-за бескормицы. В весенний период наиболее осветлённые участки мелколиственных лесов быстрее освобождаются от снежного покрова, что позволяет кормиться здесь очень многим рано прилетающим птицам.

Рисунок 1.6 - Представители животного мира

Смешанные леса произрастают по долинам мелких речек. Здесь обитает до 88 видов птиц, из которых 43 вида являются фоновыми. Кроме типичных лесных видов появляются птицы, связанные с водоёмами - чирок-свистунок, зимородок, перевозчик, береговушка, певчий сверчок и ряд других видов. Здесь же появляются водные млекопитающие, такие, как бобр, американская норка, ондатра, выдра, водяная кутора, водяная полевка и т.д. Чаще встречаются заяц-беляк, колонок, горностай, лось и др. (рис 1.6).

Долины мелких речек с чередованием лесной и кустарниковой растительности являются любимыми местами обитания рябчика, особенно в осенне-зимний период.

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

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

Таким образом, все природные комплексы, так или иначе, являются ценными воспроизводственными территориями животного мира.

2 Общая и геоэкологическая характеристика объекта работ

2.1 Общая характеристика объекта

Шингинское нефтяное месторождение было открыто в 1971 году. Шингинское поднятие было обнаружено вследствие площадных сейсморазведочных работ методом отражённых волн (с/п 20/60-61, 26/65-66,XXI,26/66-67 СОКГЭ), подготовлено и детализировано к глубокому бурению по основному отражающему горизонту IIа (подошва баженовской свиты) работами с/п 12/68-69. По результатам этих работ в 1971 г. в сводовой части Шингинской текстуры была пробурена 1-я поисковая скважина №195, имея цель поиска залежей нефти и газа. Скважина остановлена бурением в приостановлениях тюменской свиты при забое 2754 м. При опробовании вершине горизонта Ю1 в промежутке 2616-2636 м (а.о. – 2523-2543 м) получен фонтан нефти дебитом 28,9 м3/сут на 8 мм штуцере, открывший Шингинское нефтяное месторождение.

В 2006 году на Шингинском нефтяном месторождении были пробурены 10 эксплуатационных скважин. По результатам опробывания приобретены дебиты 5-15 м3/сут, по вопросу, связанным с какими средствами месторождение признано нерентабельным и воспринималось намерение о возврате лицензионного участка, тем не менее, руководством ООО «Газпромнефть-Восток» перед ОАО «Газпромнефть» была доказана большая перспектива данного участка и были выделены средства на выполнение глубокопроникающих гидравлических разрывов пластов. В зиму 2006-2007 года на месторождение были командированы квалифицированные работники торговой марки «Газпромнефть». Вследствие выполненных гидравлических разрывов пластов и изучения скважин были приобретены притоки до 200 м3/сут на фонтанном режиме и месторождение запущено в индустриальную эксплуатацию в начале декабря 2006 — феврале 2007 года.

На территории Шингинского месторождения расположены производственная и производственно-вспомогательная зоны (рис. 2.1) [21].

Производственная зона включает в себя:

- кустовые площадки № 1, 1-Бис, 2, 3, 4
- разведочную скважину Р-301;
- опорную базу управления эксплуатации объектов нефтедобычи;
- факельное хозяйство, дожимная насосная станция с установкой предварительного сброса воды, блочная комплектная насосная станция.

Производственно-вспомогательная зона включает в себя:

- опорную базу промысла;
- вахтовый поселок;
- водоочистные сооружения;
- пункт слива-налива нефти;
- карьер грунта;
- внутрипромысловые трубопроводы, дороги (линейные коммуникационные объекты).

Каждый из инженерных объектов, сосредоточенный на месторождении, является в той или иной мере источником техногенного воздействия на окружающую среду. Любая технология не исключает возможность нарушения и загрязнения природной среды, поэтому на месторождении должен быть реализован ряд мер по восстановлению нарушенных территорий, в частности, принцип рационального использования территориальных ресурсов через концентрированное размещение скважин в кустах и линейных сооружений в коридорах коммуникаций. Это позволяет сократить площадные размеры техногенного вторжения и сосредоточить проведение комплекса природоохранных мероприятий и регламентных работ на участках, подверженных эффективному контролю.

Основными технологическими процессами, вызывающими загрязнение окружающей среды в период эксплуатации месторождения, являются [12]:

- строительство нефтяных скважин;
- сбор, первичная подготовка и транспорт нефти и воды;
- транспортировка нефти по нефтепроводам;
- производственная и социальная инфраструктура.

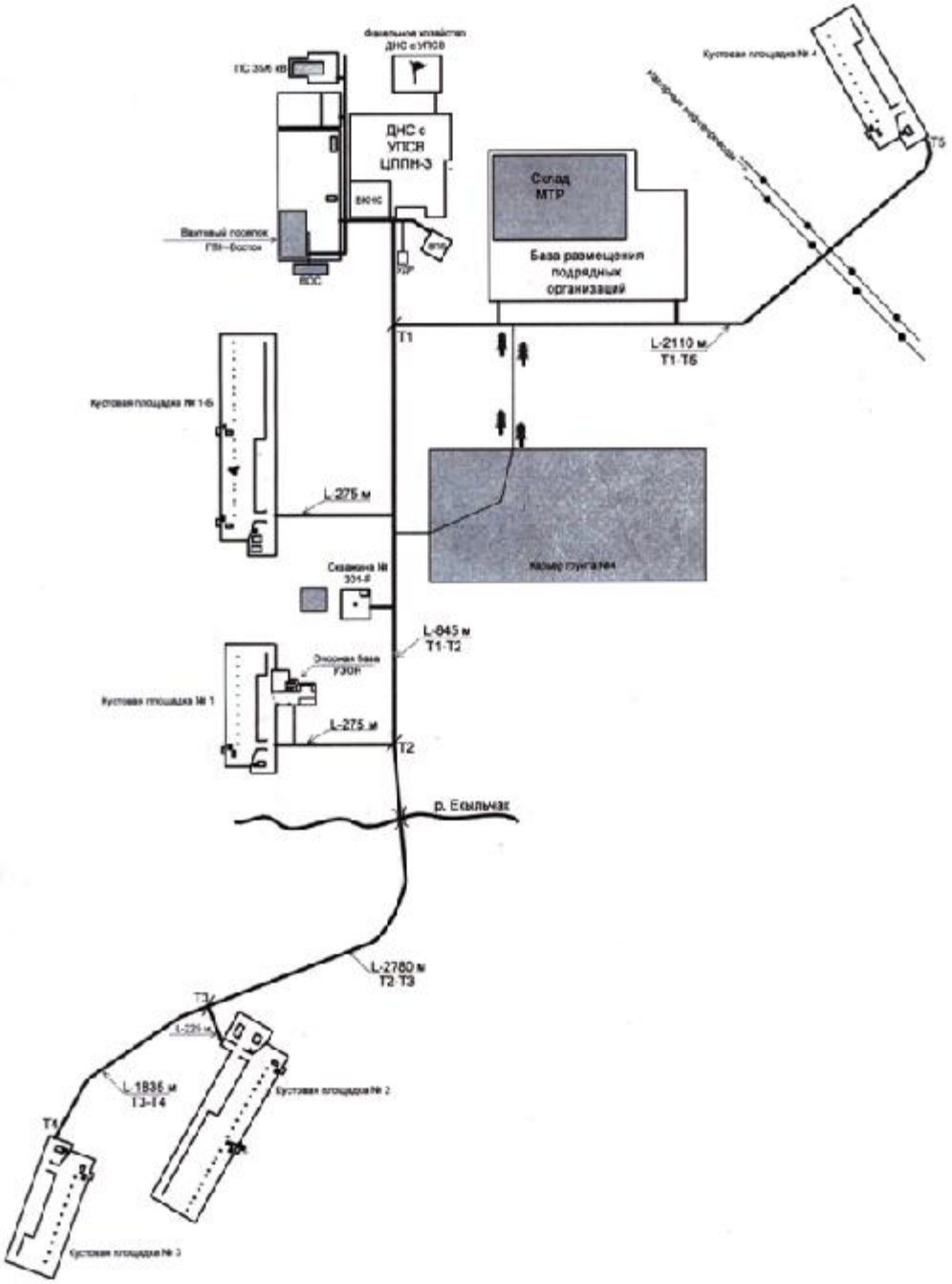


Рисунок 2.1 - Схема обустройства Шингинского месторождения

Строительство скважин

На исследуемой территории идет строительство нефтяных скважин на кустовых площадках № 2, 3, 1-Бис, 4, при строительстве которых (рис 2.2) выделяются следующие виды загрязнений [11, 12, 13]:

- эксплуатационные (очистка сеток вибросит, мытье оборудования, отработанная вода системы охлаждения);

- технические (обмыв поднимаемых труб, загрязнение буровым раствором, явления сифона);
- технологические (утечки при приготовлении буровых растворов и химических реагентов, потери при отделении выбуренного шлама);
- природные (загрязнения в результате ливней и таяния снегов).

Рисунок 2.2 - Строительство нефтяной скважины куст №4

Основными загрязнителями окружающей среды при строительстве скважин являются:

- буровые воды;
- отработанные буровые растворы;
- тампонажные растворы, буровой шлам;
- легкие углеводороды, испаряющиеся с поверхности шламовых амбаров;
- продукты испытания скважин (нефть, газ, минерализованные воды) и др.

Основные загрязняющие вещества, образующиеся при бурении скважин, приведены в таблице. 2.1.

Таблица 2.1 – Основные виды загрязняющих веществ[12]

Технологический процесс	Основные загрязняющие вещества
Строительство и испытание скважин	Промывочные жидкости на водяной основе, химические реагенты для воздействия на пласт и для изменения свойств буровых растворов, цементы, эмульсии, буровые сточные воды, отработанный буровой раствор, минеральные воды и др.

Буровые сточные воды, отработанные воды, буровой шлам поступает в шламовый амбар, который находится на каждой кустовой площадке (рис. 2.3). Шламовый амбар на кусте № 1 рекультивирован, так как бурение нефтяных скважин закончено.

Рисунок 2.3 - Шламовый амбар – куст № 2

Сбор, первичная подготовка и транспорт нефти и воды, транспортировка нефти по магистральным нефтепроводам.

На территории месторождения расположены линейные трубопроводы, нефтесборные трубопроводы, водоводы высокого давления, водоводы низкого давления, напорный нефтепровод, технологические трубопроводы, магистральный нефтепровод [11, 13, 18].

Технология сбора, подготовки и трубопроводного транспорта нефти представляет собой сложную систему технологического процесса (табл. 2.2) .

Таблица 2.2 - Источники загрязнения при сборе, подготовке и транспортировке нефти[10]

Технологический процесс	Причины загрязнения
Сбор продукции скважин	Утечки через неплотности арматуры Порывы нефтепроводов Переливы нефти Испарение нефти и газа, газовая свеча Выброс газа на факел или в атмосферу без утилизации
Предварительное разделение продукции скважин	Утечка нефти при зачистке резервуаров Выброс газа на факел или в атмосферу без утилизации Испарение реагента и нефти
Подготовка нефти	Порыв теплообменника Выброс через предохранительный клапан, утечки и выбросы при горячей сепарации
Подготовка пластовых и сточных вод	Переливы, утечки, испарение минерализованной воды
Трубопроводы	Утечки из-за негерметичности систем трубопроводов Порывы линий

Основными загрязнителями этого технологического процесса, являются нефть, попутный газ, ингибиторы коррозии и минерализованные воды (табл. 2.2)[10].

Производственная и социальная инфраструктура

В производственной и социальной инфраструктуре основными источниками загрязнения окружающей среды являются [12, 13]:

- котельная – выбросы в атмосферу продуктов сгорания попутного газа;
- транспортные средства (автомобили, тракторная техника, вертолеты) – выбросы в атмосферу отработанных газов;
- вахтовый поселок – сброс хозяйственно бытовых стоков, и твердых бытовых отходов.

Каждый из инженерных объектов на территории нефтяного месторождения является, в той или иной мере, источником загрязнения окружающей среды, который оказывает влияние на атмосферный воздух, поверхностные, болотные и подземные воды, почвенный и растительный покров, животный мир.

2.2 Воздействие на атмосферный воздух

На этапе обустройства нефтяного месторождения и его дальнейшей эксплуатации загрязнения атмосферного воздуха носят как временный, так и постоянный характер. Временное загрязнение атмосферы происходит дымовыми газами в период бурения, крепления и освоения скважины, а также выхлопными газами, образующимися в результате работы автотранспортной техники, освоении и опрессовки скважины (табл. 2.3).

В период эксплуатации нефтепромысла основными постоянными источниками загрязнения атмосферного воздуха будут являться факельные хозяйства высокого и низкого давления, установки по сжиганию отходов («Факел-Э», «Форсаж-1»), котельная, автотранспорт [13, 15]. Согласно РД 51-1-96 в атмосферу попадают различные вредные вещества, приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу на разных этапах строительства скважин

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

2.3 Воздействие на поверхностные, болотные и подземные воды

Воздействие на поверхностные, болотные и подземные воды можно разделить на две группы [12]:

- непосредственное воздействие, связанное со строительством новых объектов;
- воздействие, связанное с загрязнением продуктами производственной и хозяйственной деятельности в период эксплуатации.

В рамках непосредственного воздействия главную роль приобретает строительство дорог в районе месторождения. Исполняя роль преград, они затрудняют поверхностный сток, способствуют его перераспределению. В результате, в мелких естественных депрессиях рельефа, в выемках вдоль дорог даже при хорошей работе водопропускных труб скапливаются талые и дождевые воды, образующие озерки, очаги заболачивания.

Загрязнение поверхностных, болотных и грунтовых вод при эксплуатации месторождения связано с поступлениями продуктов загрязнения от производственной и хозяйственной деятельности.

Основными загрязнителями природных вод на нефтяном месторождении являются нефть и нефтепродукты, высокоминерализованные пластовые воды, синтетические поверхностно-активные вещества, химические реагенты, применяемые в процессе ремонта скважин и повышения нефтеотдачи, подготовки нефти, буровые и тампонажные растворы, буровые сточные воды, шлам, продукты сгорания топлива, горюче-смазочные материалы, хозяйственно-бытовые сточные воды, твердые бытовые отходы. В ближайшие водные объекты, загрязненные вещества могут поступать большей частью с паводковыми водами, с загрязненной территории нефтепромысла и мигрировать на значительное расстояние.

2.4 Воздействие на почвенный покров

Факторы воздействия на почвы можно разделить на три группы.

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

Атмосферные техногенные поступления избыточных, по сравнению с фоновым количеством, тех или иных веществ могут проявляться различно в зависимости от

объемов и длительности поступлений. Они могут сопровождаться незначительными локальными изменениями без существенного нарушения экосистем, благодаря буферной способности почвы к самоочищению, а могут привести и к существенному загрязнению почвы, отравлению биоты, распаду экосистемы, разрушению почвы и, в конечном итоге, образованию техногенной пустыни [12].

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

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

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

- с утечками нефтепродуктов и соленых вод, при добыче, подготовке, транспортировке нефти;
- с выделением продуктов сгорания при работе, факелов высокого и низкого давления;
- с разливами и утечками горюче-смазочных материалов;
- с хозяйственно-бытовыми сточными водами.

При попадании нефти и нефтепродуктов в почву происходят глубокие и часто необратимые изменения морфологических, физических, физико-химических свойств, а иногда и существенная перестройка всего почвенного профиля, что приводит к

потере плодородия почв. В верхних горизонтах почв могут аккумулироваться тяжелые металлы, при этом изменяется не только их общее содержание, но и содержание их подвижных форм, кроме того, значительно увеличивается содержание в почвах серы и изменяется соотношение форм ее соединений.

2.5 Воздействие на растительный покров

Главный фактор воздействия на древесные ресурсы при строительстве объектов это вырубка леса при прокладке технологических коридоров и площадок, сооружаемых под строительство производственно-хозяйственных объектов месторождения, механическое разрушение древостоев на прилегающих к коридорам коммуникациям. Кроме этого, происходит отмирание растительного покрова и его полное уничтожение в результате возможных подтоплений антропогенного происхождения [14, 15].

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

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

Негативное воздействие на растения оказывают разливы высокоминерализованных вод. На засоленных почвах растительные сообщества гибнут полностью. Сильно страдают растительные сообщества, произрастающие в кислых и олиготрофных средах, которые существуют на верховых болотах. При сильном изменении среды в щелочную сторону, а также при увеличении трофности местообитаний, такие сообщества могут полностью отмирать, сменяясь растениями других экологических групп.

Загрязнение приводит к негативным последствиям, выражающимся на разных уровнях растительного компонента экосистем: клеточный уровень, организменный уровень, уровень популяций, уровень флоры и растительных сообществ.

3 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

3.1 Геологическая изученность

Характеристика верхней части геологического разреза, включающей водоносные горизонты, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, дана по материалам геолого-съемочных работ, выполненных Томской геологоразведочной экспедицией в 1973г.[15]. На основании имеющих материалов представлена схема корреляции стратиграфических подразделений исследуемого нефтяного месторождения (табл.3.1) [14]:

Таблица 3.1 - Схема корреляции стратиграфических подразделений на участке работ

Стратиграфический Индекс	**Интервал залегания пород, м.**	**Литологическое описание**	
		долина р. Екыльчак	**водораздельные пространства**
aQ_{IV}	0-5	Гравий, пески	-
a^2Q_{III}	5-9	Пески мелкозернистые, глинистые, слюдистые с прослоями глин и суглинков.	-
$aQ_{II}tb$	9-25	Пески мелкозернистые, глинистые, в основании гравий, галька.	
lbQ_{IV}	0-6	-	Торфа, илы, суглинки, супеси, пески, глины
la $Q_{E-I}sm$	6 - 25	-	Глины с прослоями суглинков, супесей, песков
N_1ab	25 – 28		Глины с переслаиванием песков и алевритов
	28 – 35		Пески кварц полевошпатовые мелко-тонкозернистые
P_3 lt	35 - 60	Глины зеленовато-серые плотные алевритистые	
P_3 nm	60 - 64	Глины темно- серые плотные алевритистые	
	64 –92	Пески светло-серые тонко-мелкозернистые полевошпатовые-кварцевые, с растительной крошкой, с прослоями и линзами алевритистых глин	
	92 -116	Глины плотные, с крупными обугленными древесными остатками, с прослойками алеврита и песка	
P_3 at	116-151	Пески серые кварц-полевошпатовые мелко-среднезернистые, с редкими обломками обугленной древесины	
P_2 tv	151-208	Глины морские зеленые, плотные аргиллитоподобные, с редкими прослоями песка	

Палеогеновая система

Эоцен

Тавдинская свита (P_2tv) распространена повсеместно как в районе месторождения, так и далеко за его пределами. Сложена, свита, в основном, зелеными морскими глинами, аргилитоподобными с редкими прослоями песка. По плоскостям наслоения постоянно присутствуют тонкие прослойки и линзочки светло-серого слюдистого алеврита. В глинах

можно встретить зерна пирита и желваки желтовато-серого глинистого сидерита. Вскрытая мощность свиты в районе работ 57 м.

Олигоцен

Атлымская свита (P_3*at).* Формирование отложений происходило в континентальных и озерно-континентальных условиях. Сложена свита песками русловой фации с подчиненными прослоями озерных и старичных глин. Пески серые, светло-серые, буровато-серые кварцевого, иногда слюдистого состава, обычно мелко- и среднезернистые. По всему разрезу свиты присутствуют растительный детрит и обломки лигнита. Мощность свиты на месторождении составляет 35 м, а за его пределами достигает 64 м.

Новомихайловская свита (P_3пт), распространена в районе повсеместно. Сложена, в основном, глинами с прослоями песков, алевритов, а так же встречаются линзы бурых углей и лигнитов. Глины серые, коричневато-серые, темно-коричневые с тонкой, горизонтальной слоистостью, насыщены растительным детритом, алевритистые, иногда опесчанены. Пески серые, светло-серые разнозернистые, слюдистые, глинистые, обогащены растительным детритом и обломками лигнита. Мощность свиты на месторождении 56 м, а за пределами может достигать более 100м.

Лагернотомская свита (P_3lt) распространена на площади повсеместно. Свиту слагают однородные зеленовато-серые, глины и зеленовато-серые мучнистые тонкослоистые алевриты. Как в глинах, так и в алевритах встречаются прослои светло-серого тонкозернистого песка. Мощность свиты достигает в районе работ 25м.

Неогеновая система

Миоцен

Абросимовская свита (N1ab) распространена в пределах водораздельных пространств. Свиту слагают породы аллювиального генезиса с преобладанием русловой фации. Встречаются породы пойменных и старичных фаций. В основном это серые и светло-серые разнозернистые пески с небольшими прослоями серых и коричневато-серых глин. Встречаются слюдистые алевриты и редкие линзы лигнитов малой мощности.

Мощность свиты на месторождении 10м, а за пределами изучаемой территории может достигать 40м.

Четвертичная система.

Эо - Неоплейстоцен

Смирновская свита (laQ_{E-1} sm) слагает водораздельные пространства района. Слагают свиту глины с подчиненным значением суглинков, песков и супесей, которые залегают в виде тонких прослоев. Глины серые, темно-серые, буровато-серые, зеленовато-

серые, плотные, тяжелые, иногда комковатые, песчаные с редкой растительной сечкой, мелкими стяжениями сидерита неправильной формы. Суглинки бурые, буровато-серые песчанистые, пластичные, слюдистые. Как в глинах, так и в суглинках часто наблюдается горизонтальная слоистость. Пески серые, буровато-серые мелкозернистые, глинистые, слюдистые. Мощность свиты составляет 19м.

Неоплейстоцен

Тобольская свита ($aQ_{II}tb$) установлена в береговых обнажениях р. Екыльчак. Аллювиальный комплекс отложений свиты слагают русловые, прирусловые, иногда пойменные фации. Среди них преобладают пески серые, светло-серые, желтовато-серые мелко- и среднезернистые полевошпат-кварцевого состава. Пески слоистые (косая и линзовидная слоистость), насыщены большим количеством растительных остатков. В кровле свиты преобладают пески мелкозернистые и глинистые, тогда как в подошве встречаются гравелистые разности и глинистая галька. Мощность свиты составляет 16м.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a^2Q_{III}) установлены по всем крупным рекам района и изучены в береговых обнажениях, а также и по керну мелких скважин. Сложены они песками светло-серого и желтовато-серого, иногда ржаво-коричневого цвета. Пески мелкозернистые глинистые, слюдистые с прослоями глин и суглинков. Иногда в подошве террасы встречаются пески с редкой галькой. В пределах месторождения вторая терраса занимает значительные площади по правому берегу р. Екыльчак. Мощность отложений второй террасы 4м.

Голоцен

Аллювиальные пойменные и русловые отложения (aQ_{IV}) развиты в долинах крупных и мелких рек. В разрезе различают русловой, пойменный и старичный аллювий.

Русловой аллювий выстилает дно реки и сложен песками, иногда с примесью гравия в подошве слоя. Пойменные отложения представлены суглинками, супесями, песками, торфяниками и погребенными почвами. Старичный аллювий состоит из песков и тонких иловатых суглинков. Высота пойменных террас над меженным уровнем воды в крупных реках составляет 4-6м, а в мелких - 1-2м.

Мощность пойменных отложений крупных рек достигает 10-15м, а у мелких -3-5м.

Озерно-болотные отложения (lbQ_{IV}) перекрывают пространства междуречий, спускаются на террасы, встречаются в поймах, и занимают в районе не менее 40% всего пространства. В пределах месторождения болота тяготеют больше всего к террасовому комплексу. Различают верховые, переходные и низинные болота. Верховые болота составляют до 70% всех болот. В их образованиях участвуют рямовые, рямово-мочажинные, грядово-мочажинные и грядово-озерные комплексы.

Переходные болота составляют до 20% площади всех болот и приурочены к периферическим частям болотных массивов.

3.2 Гидрогеологическая изученность

В гидрогеологическом отношении исследуемая территория относится к Западно-Сибирскому артезианскому бассейну, в разрезе которого выделяются подземные воды рыхлого чехла и воды трещиноватой зоны палеозойского фундамента.

По условиям геологического строения территории, литологического состава и характера обводненности слагающих пород выделяются следующие гидрогеологические подразделения [11, 12]:

- водоносные современные озерно-болотные отложения – $lbQ_{IV;}$
- слабоводоносные аллювиальные отложения пойменно-террасового комплекса -$aQ_{IV} + a^2Q_{III;}$
- водоносные аллювиальные отложения тобольской свиты - $aQ_{II}tb$
- водоупорные отложения смирновской свиты - $laQ_{E-I}sm$;
- водоносные отложения абросимовской свиты - N_1ab;
- водоупорные локально водоносные отложения лагернотомской и новомихайловской свит – $\text{P}_3lt + \text{P}_3nm$;
- водоносные отложения атлымской свиты - P_3at;
- водоупорные отложения тавдинской свиты – $P_2\,tv$.

Водоносные современные озерно-болотные отложения (lbQ_{IV}) широко распространены на описываемой площади, их мощность изменяется от 0,6 м. до 6,0м. Водовмещающими породами, главным образом, являются илы, торфа, которые подстилаются суглинками, глинами незначительной мощности, переходящими ниже по разрезу в супеси, тонко-, мелкозернистые пески. Химический состав болотных вод зависит от типа питания болот.

По условиям питания болота разделены на верховые и низинные. На водоразделах, преимущественно, распространены болота верхового типа, условия питания и уровненный режим которых зависит, в основном, от климатических факторов. Питание верховых болот происходит, в основном, за счет атмосферных осадков. Поэтому воды маломинерализованные (удельная электропроводность - 18,4 мкСим/см), имеет, кислую реакцию (ед. pH = 3,63-4,28.). На поверхности пойм и террас развиты болота низинного типа, питание их осуществляется за счет перетока из подстилающих водоносных отложений. Вода низинных болот более минерализованная (удельная электропроводность

- 284,0 мкСим/см), имеет слабокислую - нейтральную реакцию (ед. pH = 6,0-7,2). Зеркало болотных вод устанавливается на уровне дневной поверхности, на некоторых участках - на глубине 0,7 м от дневной поверхности.

Слабоводоносные аллювиальные отложения пойменно-террасового комплекса ($aQ_{IV} + a^2Q_{III}$) распространены на описываемой территории в виде полос вдоль р. Екыльчак. Питание водоносные образования получают по всей площади распространения, главным образом, в период весеннего снеготаяния или в период затяжных осенних дождей. Основная разгрузка подземных вод осуществляется в поверхностные водотоки. Водоносными отложениями являются пески мелко и тонкозернистые, реже среднезернистые, глинистые, с прослоями суглинков и супесей. Мощность водоносных отложений не превышает 4 -7м. Воды безнапорные или с местным напором. Водообильность пород низкая, по данным Чижапской партии замеренные дебиты воды при откачках из колодцев не превышают 0,09л/с. Воды слабоминерализованные (0,12-0,6г/л), по составу гидрокарбонатные кальциево-магниевые, реже гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевые. Воды практического значения не имеют, легко подвержены загрязнению.

Водоносные аллювиальные отложения тобольской свиты - $aQ_{II}tb$. Водоносные отложения на исследуемой территории распространены в долине р. Екыльчак. Водовмещающие породы представлены мелкозернистыми песками, в основании свиты встречается гравий, галька. Питание обводненных отложений происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока подземных вод нижележащих водоносных горизонтов. Кровля водоносных пород залегает на глубине 9-1 м, мощность около 16 м. Воды слабо напорные. Уровни подземных вод устанавливаются на глубинах от 0,73 м до 15 м. Дебиты изменяются в пределах 0,04- 0,56 л/с, при понижениях соответственно 1,5-4,27 м. По химическому составу воды отложений тобольской свиты гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией от 0,17 до 0,43 г/л.

Водоупорные отложения смирновской свиты ($laQ_{E-I}sm$) на площади района распространены в пределах водораздельного пространства р. Екыльчак, представлены плотными глинами и суглинками. Мощность отложений в районе работ составляет около 19 м.

Водоносные отложения абросимовской свиты (N_1ab) распространены в пределах водораздельных пространств. В составе водовмещающих пород преимущественную роль играют мелко-тонкозернистые пески, мощностью до 7м. Воды слабо напорные. Уровень подземных вод устанавливаются на глубине 6-11м. Дебиты скважин изменяются от 0,016 л/с до 0,88 л/с при понижении уровня соответственно на 1,0-21,4м. Химический

состав грунтовых вод гидрокарбонатный кальциево-магниевый с минерализацией 0,17-0,97 г/л. Воды умеренно жесткие, среда вод слабо кислая (ед. pH = 6,5-6,8), с содержанием общего железа от 0,2 до 5,0 мг/л.

Водоупорные локально водоносные отложения лагернотомской и новомихайловской свит ($Р_3$lt,+ $Р_3$пт) подстилают отложения абросимовской и тобольской свит. Преимущественным распространением в составе свит пользуются глины. Мощность водоупорных отложений различна и зависит от наличия в них линз песка, алеврита и лигнита. Водоносные отложения представлены мелко- и тонкозернистыми, иногда глинистыми песками и алевритами, мощностью 28м. Воды слабо напорные, статический уровень устанавливается на глубине 7,5м. Водообильность пород невысокая. По данным опробования Чижапской партии дебиты в скважинах изменяются 0,32 - 0,54 л/с, при понижениях соответственно 8,98-16,7м. Воды отложений гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,25-0,40г/л, слабо кислые (ед. pH = 6,1-6,7), содержание общего железа колеблется от 0,8 до 5,3мг/л.

Водоносные отложения атлымской свиты ($Р_3$at) имеет повсеместное распространение. Кровля обводненных отложений залегает на глубине 116-118 м, мощностью 35 м. От вышезалегающих водоносных образований отделены водоупорными отложениями новомихайловской свиты. Водовмещающие породы представлены разнозернистыми песками, с преобладанием мелкой и средней фракций. Воды напорные, статический уровень находится на глубине около 7 м. Характеристика водообильности пород приводится по результатам эксплуатации скважин № 12.2.1, № 12.2.2, находящихся на территории Шингинского нефтяного месторождения. Дебиты эксплуатационных скважин составляют 3,3 л/с при понижении уровня подземных вод на 18 м. Воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией 0,2 г/л, умерено жесткие (общая жесткость 3,87 мг-экв/л). Среда вод нейтральная (ед. pH 6,4). В воде отмечается повышенное содержание железа (до 5,26 мг/л), марганца (до 0,15 мг/л).

Водоупорные отложения тавдинской свиты ($Р_2$ tv) являются частью регионального водоупора, сложенного породами верхнеэоценового и верхнемелового возраста, который разделяет пресные подземные воды верхнего гидрогеологического этажа от соленых вод нижнего гидрогеологического этажа. Представлена, свита преимущественно зелеными глинами с редкими прослоями песка. Вскрытая мощность пород тавдинской свиты на участке работ составила 57 м.

3.3 Эколого-геохимическая изученность

На территории Шингинского нефтяного месторождения в апреле 2009 г. была проведена снегосъемка для изучения атмосферной пыли, осажденной на поверхность снегового покрова. В отчете об экологическом мониторинге в 2009 году были определены загрязняющие вещества, такие как хлориды, нефтепродукты, Cd, Hg, Pb, АПАВ, содержания которых не превышали ПДК и фоновых концентраций [17].

Так же, в 2009 году в рамках экологического мониторинга было проведено опробование поверхностных, болотных вод, а также донных отложений. По данным отчета экологического мониторинга отмечено систематическое превышение $ПДК_{рыбхоз}$ в водах по взвесям, железу и марганцу и в отдельных точках по алюминию. В точке наблюдения за поверхностными водами, которая расположена на безымянном притоке реки Екыльчак, отмечено высокое содержание бария и стронция. Это загрязнение происходит в результате сброса высокоминерализованных вод в районе ДНС. Валовое содержание основных элементов в донных отложениях не превышает природный фон [17].

Причиной солевого загрязнения участка, который располагался северо-восточнее ДНС, явился несанкционированный сброс высокоминерализованных вод. Химический анализ почвенной пробы с данного участка, взятой в 50 метрах от источника загрязнения, свидетельствует о сильном, токсичном для растительности накоплении в корнеобитаемом слое почвы хлоридов натрия (превышение фона достигает 1000 раз). Обнаружено значительное количества стронция (в 100 раз выше фона), железа, водорастворимого калия, магния, подвижных форм свинца, кобальта, марганца и никеля.

Результаты химического анализа пробы почвы, отобранной восточнее ДНС, показали высокое содержание нефтепродуктов (превышение фона в 500 раз). Накопления легкорастворимых солей и тяжелых металлов в почве не обнаружено [17].

На участке солевого загрязнения почв, расположенного возле кустовой площадки № 2, обнаружено очень высокое содержание хлоридов, ионов натрия, калия. Существенно превышает фон концентрации подвижных, доступных для растений, форм железа, марганца, цинка и стронция. Участок загрязнения почв образовался вследствие несанкционированного сброса загрязненных вод из шламового амбара [17].

4 Методика и организация проектируемых работ

4.1 Обоснование необходимости проведения геоэкологического мониторинга на объекте

Шингинское нефтяное месторождение является нефтедобывающим предприятием, деятельность которого обеспечивается созданием и функционированием ряда инженерных сооружений. Функционирование месторождения неизбежно сопровождается воздействием на состояние окружающей среды.

Взаимодействие человеческой деятельности с окружающей средой является сложным процессом. В одних случаях осуществляется воздействие природных процессов, не спровоцированных человеком. В других ситуациях хозяйственная деятельность влияет на какие-либо природные компоненты. Однако в большинстве из них взаимодействие является непрерывным циклическим процессом, состоящим из следующих звеньев: воздействие на природу - изменения природы - обратные воздействия измененной природы на человеческую деятельность - последствия в человеческой деятельности. Проведение оценок такого взаимодействия подразумевает прогноз всех звеньев этой цепи; обеспечивает это системный подход, подразумевающий изучение тех или иных воздействий на природные компоненты и предполагающий наличие тесной взаимосвязи между ними.

В целом, объекты предприятия с учетом принятых инженерных решений вносят незначительный вклад в загрязнение окружающей природной среды, однако этот факт не освобождает предприятие от отказа проведения геоэкологических исследований и последующего геоэкологического мониторинга территории, обеспечивающих впоследствии защиту окружающей природной среды.

Принимая во внимание всё выше сказанное, необходимо так же учитывать данные полученные вследствие проведения мониторинга в 2009 году. При его проведении было выявлено превышение $ПДК_{рыбхоз}$ в водах по взвесям, железу и марганцу и в отдельных точках по алюминию. Превышение было обосновано сбросом высокоминерализованных вод в районе участка ДНС. Химический анализ почвенной пробы с данного участка, взятой в 50 метрах от источника загрязнения, свидетельствует о сильном, токсичном для растительности накоплении в корнеобитаемом слое почвы хлоридов натрия (превышение фона достигает 1000 раз). Обнаружено значительное количества стронция (в 100 раз выше фона), железа, водорастворимого калия, магния, подвижных форм свинца, кобальта, марганца и никеля

Результаты химического анализа пробы почвы, отобранной восточнее ДНС, показали высокое содержание нефтепродуктов (превышение фона в 500 раз). Накопления легкорастворимых солей и тяжелых металлов в почве не обнаружено [17].

На участке солевого загрязнения почв, расположенного возле кустовой площадки № 2, обнаружено очень высокое содержание хлоридов, ионов калия. Существенно превышает фон концентрации подвижных, доступных для растений, форм железа, марганца, цинка и стронция. Участок загрязнения почв образовался вследствие несанкционированного сброса загрязненных вод из шламового амбара [17].

Данные материалы можно считать полноценным обоснованием для постановки работ.

4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения

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

Геоэкологические задачи:

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

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

Атмогеохимические исследования предназначаются для изучения пылевой нагрузки и особенностей вещественного состава пылеаэрозольных выпадений данного района.

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

Гидрогеохимические исследования позволяют изучить химический состав природных вод и закономерности его изменения в зависимости от химических, физических и биологических процессов, протекающих в окружающей среде. Знание химического состава воды, определяющего её качество, необходимо для таких областей практической деятельности.

Гидрогеологические исследования представляют собой совокупность различных мероприятий, направленных на измерение определенных параметров (давление, температура, уровень жидкости, дебит и др.) в работающих или остановленных скважинах и их регистрацию во времени. Гидрогеологические исследования направлены на изучение гидрогеохимических и гидродинамических параметров и процессов, определяющих состояние и динамику подземной гидросферы и непосредственно воздействующих на природную среду.

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

При проведении гидрогеологических исследований особое внимание следует обратить на изучение защитных свойств пород зоны аэрации путем определения их сорбционных параметров. Косвенным показателем условий миграции загрязняющих веществ через зону аэрации может являться распределение их концентрации в вертикальном разрезе [13].

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

Биоиндикационные исследования необходимы, так как это оценка качества природной среды по состоянию её биоты. Биоиндикация основана на наблюдении за составом и численностью видов-индикаторов. Ряд растений-индикаторов определённым видимым образом реагирует на повышенные или пониженные концентрации микро- и макроэлементов в почве, а так же загрязнение нефтепродуктами.

Радиометрические исследования проводятся с целью оценки радиационного фона и определения содержания в почвах Th232, K40 , U(по Ra).Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия - позволят получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного или искусственного происхождения, выявить ареалы загрязнения.

4.3 Организация проведения работ

Поставленные задачи можно решить комплексом геоэкологических работ.

Геоэкологические работы будут проводиться в несколько стадий:

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

Подготовительный период

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

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

Маршрутные наблюдения

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

Маршрутные наблюдения выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира, антропогенных воздействий), а также комплексной ландшафтной характеристики территории с учетом её функциональной значимости и экосистем в целом.

Подготовка и проведение полевых работ

Во время проведения полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды.

В период организации полевых работ предусматривается визуальное ознакомление с местностью, с особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого

оборудования к рабочему состоянию. Организация работ будет проводиться в течение недели. В это время будет производиться закупка необходимого оборудования. Для полевых работ будет создан геологический отряд и камеральная группа. Транспортировка отряда будет производиться ежедневно.

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

Ликвидация полевых работ

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

Лабораторно - аналитические работы

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

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Производится регистрация и оценка качества результатов анализа проб, выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявляются источники загрязнений. Также производится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки, и разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. Для обработки полученных результатов используются ГИС – технологии. В конце камерального периода составляется отчет, включающий оставления текстовых приложений [3].

5 Виды, методика, условия проведения и объём проектируемых работ

5.1 Подготовительный период и проектирование необходимых работ

В подготовительный период составляется геоэкологическое задание, проводится сбор, анализ и обработка материалов по ранее проведенным исследованиям. На этой стадии проводится дешифрирование аэрокосмоснимков. Устанавливается перечень потенциальных источников загрязнения. Составляется карта техногенной нагрузки исследуемой территории, на которую наносятся источники антропогенного воздействия, зоны их возможного влияния. Проводится рекогносцировочное обследование с целью визуального выявления районов распространения опасных экзогенных геологических процессов.

Согласовываются с заказчиком все этапы работ. Проводится подготовка к полевым работам. Должно быть приобретено и подготовлено к работе необходимое для полевых работ оборудование и снаряжение. Перед началом работ весь персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности. На подготовительный период отводится 1 месяц.

5.2 Полевые работы

5.2.1 Атмосферный воздух

Мониторинг состояния атмосферного воздуха на территории месторождения проводится с целью выявления загрязняющих компонентов и контроля за изменением их содержания.

Основной вклад в загрязнение атмосферы вносят загрязняющие вещества, содержащиеся в дымовых газах, образующихся в результате сжигания попутного газа на факельных установках. Следует проводить производственный контроль соблюдения нормативов предельно допустимых выбросов для следующих веществ: диоксид азота, оксид углерода, углеводороды С1-С5, углеводороды С6-С10, сажа, бенз(а)пирен.

Организацию наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы следует проводить в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов» и РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы, Москва, 1991 ». Существует три категории постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха: стационарный, маршрутный, передвижной (подфакельный).

На исследуемой территории планируется создание передвижного поста для периодического наблюдения загазованности атмосферного воздуха и с целью выявления зоны влияния данного источника.

Контролирующий пост устанавливается на открытой, продуваемой со всех сторон площадке с непылящим покрытием (асфальт, твердый грунт, газон) таким образом, чтобы исключить искажения результатов измерений из-за наличия зеленых насаждений, зданий и т. д.

Пробы атмосферного воздуха будут отбираться четыре раза в год. С наветренной и подветренной стороны факельного хозяйства. Так же возле установки по сжиганию отходов и возле кустовых точек с учётом главенствующего направления ветра. Фоновая точка отбора проб будет расположена примерно в двух километрах от юго-западной границы участка(Приложение 1). Всего за год будет отобрано 52 пробы.

При проведении работ по отбору проб должны соблюдаться требования к условиям пробоотбора на определение содержания загрязняющих веществ в воздухе санитарно-защитных зон [25, 26].

В пункте контроля следует производить измерение концентраций загрязняющих веществ и метеорологических параметров с учетом розы ветров.

Одновременно с отбором проб воздуха определяется направление и скорость ветра, температуру воздуха, состояние погоды и подстилающей поверхности.

Отбор проб атмосферного воздуха осуществляется через поглотительный прибор аспирационным способом путем пропускания воздуха с определенной скоростью или заполнения сосудов ограниченной емкости. В результате пропускания воздуха через поглотительный прибор осуществляется концентрирование анализируемого вещества в поглотительной среде. Для достоверного определения концентрации вещества расход воздуха должен составлять десятки и сотни литров в минуту. Пробы будут отбираться разовые, период отбора 20 - 30 мин. Для определения газового состава атмосферного воздуха будет использоваться газоанализатор ГАНК-4..

В качестве критериев оценки служат предельно допустимые концентрации (ПДК) – нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема, которые при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияют на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства.

5.2.2. Поверхностные и болотные воды

Мониторинг за состоянием поверхностных и болотных вод направлен на изучение экологического состояния вод, для выявления загрязнителей, для установления

пригодности или непригодности вод для питьевого водоснабжения и рыбохозяйственной деятельности.

Гидрологические наблюдения проводятся в соответствии с требованиями Наставлений по гидрологическим станциям и постам [5] и СП 11-102-97. Нормативные документы предусматривают выполнение полевых и камеральных работ. На точке наблюдения проводится: описание состояния русла, поймы, измерение глубин на промерных вертикалях, измерение ширины водного потока, измерение скорости течения водного потока. При камеральных работах обрабатываются полевые наблюдения, и определяется расход воды. Гидрологические показатели измеряются 1 раз в 5 лет. На исследуемой территории гидрологические измерения проводились в 2009 году.

Требования к приборам и устройствам для отбора, первичной обработки и хранения проб воды установлены в ГОСТ 17.1.1.04-81. Периодичность и частоту отбора проб воды устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.3.07-82, ГОСТ 17.1.5-02-80.

На исследуемой территории отбор проб планируется весной, летом и осенью. Отбираться поверхностные воды будут из водотока р. Екыльчак выше и ниже нефтепровода, а так же максимально близко к кустовым площадкам, насколько позволяют русла реки (Приложение 1). Фоновая проба будет взята в русле реки, за границей участка, согласно направлению течения. Количество проб из поверхностного водотока в год составит 18.

Болотные воды будут так же отбираться весной, летом и осенью, максимально близко к кустовым площадкам, а так же около шламового амбара (Приложение 1). Всего за год будет отобрано 16 проб болотных вод.

Отбор точечных проб будет производиться на стрежне водотока, на глубине 0,2-0,3 м от поверхности воды [14]. В качестве пробоотборников будут использоваться стеклянные и пластиковые бутыли объемом от 0,5 до 2 л. Точечную пробу воды, характеризующую состав и свойства воды в данном месте водного объекта, получают путем однократного отбора всего требуемого количества воды. Пробы, предназначенные для определения СПАВ, нефтепродуктов, отбираются только в стеклянные бутыли.

Работы по оценке состояния речных, болотных вод необходимо проводить с учетом требований РД 52.24.309-92, РД 52.24.622-2001 и «Методическими указаниями по разработке нормативов предельно допустимых вредных воздействий на поверхностные водные объекты» и включает определения:

- физико-химических показателей (температуры воды, pH);
- растворенного кислорода;

- взвешенных веществ;
- основных ионов (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}, HCO_3^{-}, SO_4^{2-}, Cl^{-}; сухого остатка ХПК, $БПК_5$);
- биогенных элементов (Fe, NO_3-$^{-}$, NO_2^{-}, NH_4^{+}).
- специфических веществ (нефтепродукты, микроэлементы – Al, Cu, Pb, Zn, Hg, Ni и т.д).

Критерием оценки поверхностных и болотных вод являются предельно допустимые концентрации.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования ($ПДК_в$) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования [16].

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей ($ПДК_{вр}$) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь, промысловых.

5.2.3 Донные отложения

Мониторинг донных отложений водоемов проводится с целью выявления многолетнего загрязнения техногенного происхождения, а также для установления протяженности загрязнений и миграции химически активных веществ.

Донные отложения водоемов являются активными накопителями тяжелых металлов, нефтяных углеводородов, вследствие чего содержание в них загрязняющих веществ на несколько порядков превышает концентрации в воде.

Донные отложения являются одним из наиболее информативных объектов исследования при анализе эколого-геохимической обстановки. Аккумулируя загрязнители, поступающие с водосборов в течение длительного промежутка времени, донные осадки являются индикатором экологического состояния территории, своеобразным показателем уровня загрязненности.

Пробы донных отложений отбираются в тех же пунктах наблюдениях, что и поверхностные воды с помощью дночерпателя (Приложение 1). Объем пробы - не менее 1 $дм^3$. Пробы герметически упаковываются и доставляются в гидрохимическую

лабораторию в охлажденном состоянии [6]. В течение годового цикла наблюдений будет отобрано 18 проб.

Гидрохимические и физико-химические наблюдения за состоянием донных отложений рек рассматриваемой территории проводятся с учетом нормативных документов [19, 20, 28, 32,36] и включают определения:

- физико-химических показателей - pH и зольности (%);
- концентраций нефтепродуктов (мг/кг), цинка (мг/кг), меди (мг/кг), свинца (мг/кг), кадмия (мг/кг), марганца (мг/кг) и железа (мг/кг).

5.2.4 Подземные воды

Мониторинг подземных вод осуществляется в целях своевременного выявления и прогнозирования развития негативных процессов, влияющих на качество подземных вод, разработки и реализации мер по предотвращению вредных последствий этих процессов, оценки эффективности осуществляемых водоохранных мероприятий.

Ежегодный мониторинг подземных вод проводится по водозаборным скважинам (Приложение 1) и включает в себя проведение систематических наблюдений:

- за гидродинамическим режимом и качественным составом подземных вод, заключенных в отложениях палеогеного возраста;
- за техническим состоянием эксплуатационных скважин;
- за состоянием зон санитарной охраны эксплуатационных скважин.

Пробы воды из действующих скважин расположенных на изучаемом участке будут отбираться каждый квартал. Всего будет отобрано 8 проб в год.

Отбор проб из эксплуатационных скважин производится из струи воды, подаваемой погружным электронасосом. Отбор проб производится в стеклянную емкость, предварительно промытую отбираемыми водами. Лаборатории, производящие аналитические исследования, должны быть сертифицированы и аккредитованы [34, 35].

Перечень определяемых показателей качественного состава подземных вод при ведении мониторинга на объектах добычи углеводородного сырья определяется с учетом местных природных гидрогеохимических условий, особенностей техногенной нагрузки на территорию, нормативных документов СанПин 2.1.4.1074-01. Результаты лабораторных исследований подземных вод должны дать полную характеристику их общего химического состава (макрокомпоненты или ионно-солевой состав), наличие микрокомпонентов (неорганических веществ), органических веществ, их санитарно-бактериологическое состояние.

Перечень показателей качественного состава подземных вод для ведения мониторинга следующий:

- обобщенные показатели - pH, Eh, общая минерализация, общая жесткость, нефтепродукты (суммарно), фенольный индекс;
- макро- и микрокомпонентный состав (марганец, никель, железо, ртуть, кальций, кадмий, кобальт, стронций, хром, магний, хлориды, калий, цинк, свинец, ванадий);
- органолептические показатели - запах, цветность, мутность, привкус;
- радиационные показатели - общая альфа- и бета-активность.

В водозаборных скважинах, осуществляющих добычу воды из водоносного горизонта нижнеолигоценовых отложений атлымской свиты, наблюдения за уровнем подземных вод при круглосуточной работе скважин должны производиться 1 раз в месяц. При некруглосуточной работе скважин замеры уровня следует проводить перед каждой остановкой скважины и непосредственно перед ее включением. Температура воды измеряется одновременно с замерами уровня.

Для замеров уровней воды в скважинах используются электроуровнемеры. Точность измерений - до 0,01м. Периодически производится тарировка (поверка) измерительной ленты (шнура) электроуровнемера.

Температура воды измеряется водяными термометрами или электронными регистраторами температур в интервале установки фильтра. Точность измерений – до $0,1^{o}C$.

Наблюдения за добычей подземной воды из эксплуатационных скважин должны проводиться постоянно службой водозабора и фиксироваться в журнале учета водопотребления. В журнале фиксируются метод замера водоотбора, время работы скважин, показания водомерных устройств. Фиксация величины водоотбора в журнале учета водопотребления при круглосуточной работе скважины проводится 1 раз в 10 суток, при прерывистой работе – перед каждой остановкой скважины.

Данные журналов учета водопотребления используются недропользователем при подготовке государственной федеральной статистической отчетности по форме 2ТП-Водхоз.

В соответствии с «Правилами технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов» один раз в год проводится проверка состояния скважин. При проверке производятся промеры глубины скважины, осмотр наземной части. Результаты фиксируются в журнале наблюдений.

В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 водозаборная скважина должна иметь зону санитарной охраны в составе трёх поясов: первого пояса строгого режима, второго и третьего поясов ограничений. Территория первого пояса ЗСО должна быть спланирована и огорожена радиусам 30 м. В этом поясе запрещено размещение жилых зданий, нахождение лиц, не связанных с работой на водозаборных сооружениях, а также строительство всех объектов, не связанных с подачей и обработкой воды. Границы II и III поясов зон ограничений определяются гидродинамическими расчётами.

Наблюдения за состоянием зоны санитарной охраны водозаборных скважин заключаются в периодическом ее осмотре (один раз в год) с целью выявления источников возможного загрязнения подземных вод и соблюдения установленного регламента хозяйственной деятельности в ее пределах. Результаты каждого обследования отражаются в соответствующих актах, в которых указываются источники и причины выявленного или возможного загрязнения подземных вод, а также рекомендации по устранению установленных недостатков и сроки их ликвидации.

5.2.5 Почвенный покров

Почвы являются одним из наиболее информативных компонентов экосистемы и основным индикатором устойчивости геологической среды к техногенным воздействиям, поскольку в ней активно протекают процессы тепло- и массообмена и аккумулируется большинство техногенных химических загрязнителей. Мониторинг почвенного покрова проводится с целью установления экологического состояния почв и грунтов, выявления загрязненных и/или деградированных земель, оценки влияния объектов нефтепромыслов на почвы.

Требования по отбору проб почв и комплекс почвенных показателей регламентируется следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.2.01-81, ГОСТ 17.4.1.02.-83, ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.3.02-85.

Опробование проводится на пробной площадке площадью 25 $м^2$ один раз в год летом, методом конверта с глубины до 0,3 м. Объединенную пробу составляют из равных по объему (200 гр) точечных проб (не менее 5), отобранных на одной площадке. Пробная площадка для отбора проб должна располагаться на типичном для изучаемой территории месте. Всего на исследуемой территории будет отобрано 13 проб в год. Объединенные пробы должны быть упакованы в чистые двойные полиэтиленовые пакеты, закрыты, промаркированы и снабжены этикеткой (сопроводительный талон). Место отбора проб и их количество приведены в приложении 1.

Основными диагностическими критериями уровня загрязнения почв являются показатели предельно допустимых концентраций химических веществ (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) в почве. ПДК элемента в почве – это концентрация, которая не оказывает прямого или косвенного отрицательного влияния на здоровье человека и на самоочистку почвы. При проведении контроля загрязнения почв следует учитывать класс опасности химических веществ по ГОСТ 17.4.1.02-83, степень опасности патогенных и условно патогенных организмов.

5.2.6 Растительный покров

Изучение растительного покрова осуществляется в трех аспектах:

- в качестве индикатора инженерно-геологических условий и их изменения под влиянием антропогенного воздействия (глубины залегания уровня грунтовых вод, подтопления, осушения, и тд.);
- как биотический компонент природной среды, играющий решающую роль в структурно-функционнальной организации экосистем и определения их границ;
- как индикатор уровня антропогенной нагрузки на природную среду (вырубки, гари, механическое нарушение, повреждение техногенными выбросами, изменение видового состава).

При изучении растительного покрова проводятся:

- сбор, обобщение и анализ опубликованных и фондовых материалов;
- дешифрирование аэрокосмических материалов;
- полевые геоботанические исследования.

Полевые исследования растительного покрова проводятся с использованием общепринятых геоботанических методов [21,22]. На площадках мониторинга выполняются полные геоботанические описания наиболее типичных растительных ассоциаций.

Наблюдения за изменениями растительного покрова производится 1 раз в 5-8 лет. На территории Шингинского нефтяного месторождения эти исследования выполнены в 2009 году [17]. Следующий цикл наблюдений за растительным покровом планируются в 2016 году, так как более ранние исследования могут не обнаружить изменения растительности.

5.2.7 Исследование и оценка радиационной обстановки

Радиометрические исследования проводится с целью выявления радиоактивного загрязнения. Нефть, газ и пластовые воды, контактируя с породами, растворяют и содержат в своем составе многие химические вещества, включая естественные радионуклиды. Основной вклад в величину радиоактивности нефти, газа и пластовой воды вносят природные радионуклиды радия-226, тория-232, калия-40. При добыче нефти происходит вынос радиоактивных веществ на поверхность, их количественное содержание может составлять от незначительного превышения естественного фона, до величин, опасных для здоровья работников промысла [33].

В соответствие с СП 11-102-97 радиационно-экологические исследования включают:

- оценку гамма-фона на территории;
- опробование подземных вод с целью определения радиационных характеристик.

Изучение радиационного фона на исследуемой территории планируется ежегодно. В связи с низким значением фоновых концентраций и отсутствием источников радиационного загрязнения на территории месторождения достаточно проводить только площадные дозиметрические наблюдения. Дозиметры используются для измерения МЭД внешнего гамма-излучения в контрольных точках. Измерения проводятся на высоте 0,1 м над поверхностью почвы.

При опробовании подземных вод определяется соответствие их состава нормативам по показателям α-β активности.

5.2.8 Виды и объёмы работ

Срок выполнения работ: с 01.01.2016 года по 01.01.2017 года. План-график работ на год представлен в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1 - План-график отбора проб на 1 год.

Вид работ	Сроки проведения работ (месяцы года)										
											2016
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Атмосферный воздух		+		+		+		+			
Почвенный покров						+					
Поверхностные воды				+		+		+			
Подземные воды		+		+		+		+			
Донные отложения				+		+		+			
Растительность						+					
Радиометрия						+					

В таблице 5.2.2 представлены виды и объемы работ в целом (с учетом количества фоновых проб, отбираемых один раз за весь период реализации проекта).

Таблица 5.2.2 - Виды и объёмы работы, при проведении геоэкологического мониторинга на территории лицензионного участка Шингинского нефтяного месторождения.

Методы исследования	Природная среда	Кол-во точек наблюдения с учетом фона	Кол-во проб на 1 год
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	13	52
Литогеохимический	Почва	13	13
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	10	30
Гидрогеологический	Подземные воды	2	8
Радиометрический	Почва	16,9км	16,9км
	Подземные воды	2	8
Гидролитогеохимический	Донные отложения	6	18
Биоиндикационный	Растительность	10.46км	10.46км
Всего проб			129

5.3 Ликвидация полевых работ

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

5.4 Лабораторно-аналитические исследования

5.4.1 Отбор и пробоподготовка атмосферного воздуха

Отбор проб атмосферного воздуха и измерения проводят на высоте 1,5 м от поверхности земли. Продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей составляет 20-30 мин.

Для определения концентраций загрязняющих веществ используют инструментальные, инструментально-лабораторные и индикаторные методы.

Инструментальный метод базируется на применении переносных и стационарных газоанализаторов. Работа переносных газоанализаторов основана на фотоколориметрическом, электрохимическом и термохимическом методах газового анализа. Применение переносных газоанализаторов позволяет существенно сократить время пробоотбора, получить результат на месте и исключить анализ проб в лаборатории.

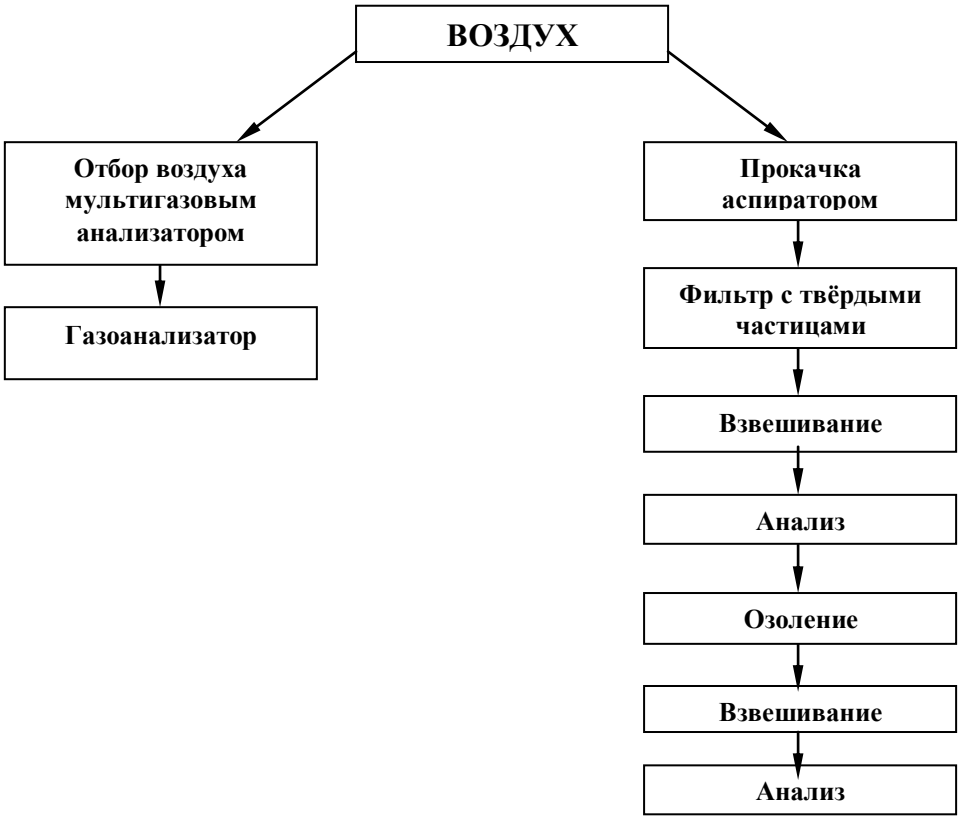


Рисунок 5.4.1 - Схема обработки проб атмосферного воздуха.

Индикаторный метод основан на применении селективных индикаторных элементов (индикаторных трубок), изменяющих свою окраску в зависимости от концентрации загрязняющих веществ в отбираемой пробе воздуха. Примером использования индикаторного метода может служить прибор УГ-2.

Инструментальный и индикаторный методы являются экспрессными.

5.4.2 Отбор и пробоподготовка почв

Требования по отбору проб почв регламентируются следующими нормативными документами: ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84 [45,46].

Опробование почвенного покрова проводится по верхнему плодородному слою до 15 см. На пробной площадке почвенное опробование проводят методом конверта, т.е. выделяют 5 точечных проб (4 в углах пробной площадки и 1 в центре). Точечные пробы отбираются ножом, лопаткой или почвенным буром. Из точечных проб почвы формируют объединенные пробы, что достигается смешиванием точечных, отобранных на одной пробной площадке. Масса пробы должна быть не менее 2,5кг. При отборе точечных проб и составлении объединённой пробы должна быть исключена возможность их вторичного загрязнения. Точечные пробы почвы, предназначенные для определения тяжёлых

металлов, отбирают инструментом, не содержащим металлов. Отобранные образцы упаковываются вместе в коробки или ящики, на которых указываются номер точки наблюдения (номер основного разреза и номер профиля); образцы сильно увлажненные, а также засоленные упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку.

Отобранные пробы нумеруют и регистрируют в журнале, указав следующие данные: порядковый номер и место взятие пробы, рельеф местности, тип почвы, целевое назначение территории, вид загрязнения, дату сбора. Пробы должны иметь этикетку с указанием места и даты отбора пробы, номера почвенного разреза, почвенной разности, горизонта и глубины взятия пробы, фамилии исследователя.

Пробоподготовка слагается из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1мм.

Методика обработки результатов включает в себя сравнение полученных данных с ПДК (ГН 2.1.7.2041–06) и ОДК (ГН 2.1.7.020-94) для почвы, но если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону.

Обработка проб почвы производится в соответствии с рис. 5.4.2.

Схема обработки и изучения проб почв

Рисунок 5.4.2 - Схема обработки и изучения проб почвы

5.4.3 Отбор и пробоподготовка поверхностных и болотных вод

Отбор проб воды осуществляется с соблюдением всех правил, существующих при исследовании водных объектов (ГОСТ 17.1.5.05-85; ГОСТ Р 51592-2000).

Створ наблюдения - условно поперечное сечение водоема, водотока, на котором проводится исследование. На каждом из рек устанавливаем по одному створу, который будет располагаться в самом центре реки.

Вертикаль - это отвесная линия, по которой отбирают пробы воды в створе. Количество вертикалей в створе на реках определяется шириной зоны загрязненности. Поскольку реки небольшие, то ставим одну вертикаль в центре реки.

Горизонт наблюдений - отметка (слой воды) на вертикали наблюдений, на которой производят отбор проб. Количество горизонтов на вертикале устанавливают с учетом глубины водного объекта (до 2-3 метров).

На неглубоких водотоках (до 2-3 метров) пробы воды на створах отбирается с глубины 20-50 см.

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. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой.

Объем пробы воды зависит от определяемых компонентов и метода установления их концентрации. 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 или подписываться.

Непосредственно после отбора в сосуд с пробой добавляют консервант (азотную кислоту). Максимальная продолжительность хранения пробы с консервантом не должна превышать 2-х недель. При этом пробу хранят в темноте при температуре 3-7˚С. В исключительных случаях можно обойтись без консервантов, однако, интервал между отбором и анализом пробы не должен превышать 1-2 суток.

На месте отбора проб определяют физические показатели воды: скорость течения, расход воды, температуру и органолептические показатели воды (цвет, вкус, запах, мутность и др.).

При опробовании поверхностных вод проводят:

- Описание водоема (потока) и гидрогеологических условий участка.
- Измерения скорости течения реки с помощью гидрометрических вертушек или поверхностных поплавков.
- Измерение расхода воды определяется расходомерами или расчетным методом.
- Определение физических свойств воды.

Обработка водных проб производится в соответствии с рисунком 5.4.3.

Рисунок 5.4.3 - Схема обработки и анализа водных проб.

5.4.4 Отбор и пробоподготовка подземных вод

Отбор проб воды из наблюдательных несамоизливающихся скважин выполняют с помощью погружных насосов.

Перед отбором пробы воды из наблюдательных скважин проводиться их предварительная прокачка. Обязательный сброс воды во время прокачки - не менее 3 объемов столба воды в скважине. Прокачка скважин проводится перед каждым отбором проб воды в течение 1-2 часов. Для транспортировки и хранения проб, лучше всего отвечает полиэтиленовая посуда.

Емкости и приборы, используемые при отборе и транспортировке проб, перед использованием тщательно моются концентрированной соляной кислотой. При отборе пробы емкости следует несколько раз ополаскивать исследуемой водой. При проведении этой работы определенные емкости закрепляются за конкретными створами. Это значительно снижает вероятность вторичного загрязнения пробы. Недопустим отбор проб воды приборами и емкостями из металла или с металлическими деталями и их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

В пробах, непосредственно на месте отбора, определяем величину pH, температуру, запах, цвет, вкус, мутность, общую жесткость, карбонатную жесткость,

ионы хлора, сульфата, карбоната, нитрата, нитрита, аммония, кальция, ртути, меди, цинка, железа, согласно с ГОСТ 1030-81.

После отбора и доставки проб в лабораторию они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. Без особых усилий и при эффективной работе нитроцеллюлозного фильтра удается профильтровать 1-3 литра воды. На фильтре в таком случае осаждается до 20-80 мг взвеси из загрязненных вод или 15-40 мг взвеси из фоновых вод.

На рисунке 5.4.4 показана схема обработки и анализа водных проб.

Все подготовительные процедуры (фильтрование, консервация, концентрирование) необходимо проводить в день отбора проб.

Рисунок 5.4.4 - Схема обработки и анализа подземных вод

5.4.5 Растительность

Изучение геохимических особенностей растительности сопровождается описанием ее на участках, непосредственно примыкающих к избранным на профиле местам заложения разрезов. Оно производится по принятой в обычных геоботанических исследованиях методике, на пробных площадках, размеры которых варьируют до 100м. Наряду с обычными геоботаническими описаниями при ландшафтно-геохимических исследованиях особое внимание следует уделять некоторым особенностям растений и растительного покрова в целом.

Установлено, что изменчивость внешнего облика растений, их размеров, формы и цвета листьев, цветов, характера кущения в зависимости от недостатка или избытка некоторых элементов. Все эти изменения, или, как их называют геоботаники, “морфы”, могут быть внешними показателями определенных уровней содержания в ландшафтах ряда биологически важных элементов. Все морфологические отклонения растений от нормы должны фиксироваться. Изменения обилия некоторых видов или родов растений

может быть показательным для суждения об аномальном содержании некоторых элементов в почвах.

5.5 Методы анализа проб

В таблице 5.5.1 сведены данные по видам исследований, определяемым при каждом из них компонентам, а также по применяемым методам лабораторных анализов.

Таблица 5.5.1 - Анализируемые компоненты и методы анализа компонентов природной среды.

Вид исследования	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	К-во проб на 1 год
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	Оксид углерода, оксиды азота углеводороды С1-С5, углеводородыС6-С12, сернистый ангидрид, бенз(а)пирен, сероводород, диоксид серы.	Пламенно-ионизационный детектор, газовая хроматография, колориметрический, масс-спектрометрия	ПНДФ 13.1.5-97 ПНДФ 13.1:2:3.25-99 ГОСТ 10555-75 ГОСТ Р 56219-2014	52
		Пылеаэрозоли	Fe, Sr, Mn, Cr, Ni, K, Mg, Co, Ca, Cd, Hg, Pb, Zn, V.	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой, Метод беспламенной атомной абсорбции, атомно-абсорбционный «холодного пара»	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	52
Литогеохимический (Гидролитогеохимический)	Почва	Твёрдая	Fe, Sr, Mn, Cr, Ni, K, Mg, Co, Ca, Cd, Hg, Pb, Zn, V, Cl.	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (ICP)	ГОСТ Р ИСО 15202-3-2008	40
			pH	Потенциометрический, потенциометрический		40
			Нефтепродукты	Флуориметрический	ПНДФ 16.1.21-98	40
Гидрогеохимический	Поверхностные воды	Жидкая	БПК5, ХПК	Объемный, полярографический, электролитический	ПНДФ14.1:2:3:4.123-97	18
			pH, Eh	Потенциометрический, Электрометрический	ПНДФ14.1:2:3:4.121-97	18
			Кислород растворенный	Объемные, электрохимический	ПНДФ 14.1:2.101-97	18
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия.	ПНД Ф 14.1:2:4.5-95	18
			Жесткость общая	Титриметрический	ПНДФ 14. 1:2. 108-97	18
			Сухой остаток	Гравиметрический	ПНДФ 14.1:2.114-97	18

Продолжение таблицы 5.5.1

			Сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	Ионная хроматография	ПНД Ф 14.1:2:4.23-95	18
			Аммонийный ион Нитрат-ион Нитрит-ион	Фотометрический с реактивом Несслера	ПНДФ 14.1.1-95	18
			Fe^+, Sr^+, Mn^+, Cr^+, Ni^+, K^+, Mg^+, Co^+, Ca^+, Cd^+, Hg^+, Pb^+, Zn^+, V^+.	Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	18
			Температура	Физический		18
			Запах	Органолептический метод	РД 52.24.496-2005	18
Гидрогеологический	Подземные воды	Жидкая	pH, Eh	Электрометрический	ПНДФ14.1:2:3:4.121-97	8
			СПАВ	Экстракционно-фотометрический метод	ПНД Ф 14.1.14-95	8
			БПК5, ХПК	Объемный	ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97	8
			Сухой остаток	Гравиметрический	ПНДФ 14.1:2.114-97	8
			Аммонийный ион Нитрат-ион Нитрит-ион	Фотометрический с реактивом Несслера	ПНДФ 14.1.1-95	8
			Жесткость общая	Титриметрический	ПНДФ 14. 1:2. 108-97	8
			Fe^+, Sr^+, Mn^+, Cr^+, Ni^+, K^+, Mg^+, Co^+, Ca^+, Cd^+, Hg^+, Pb^+, Zn^+, V^+.	Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98	8
			Нефтепродукты	ИК-спектрометрия		8
			Запах	Органолептический метод	РД 52.24.496-2005	8
			Цветность, мутность, прозрачность	Визуальный	РД 52.24.497-2005	8
			Дебит, уровень подземных вод, температура	Физический		8
Биоиндикационный	Растения		Обилие	Пятибалльная шкала Хульта, шестибалльная шкала Друде		
			Проективное покрытие травостоя	Методика Л.Г. Раменского (малая сеточка, зеркальная сеточка, квадрат-сетка, масштабные вилочки)		
			Истинное покрытие травостоя	Методика Л.Г. Раменского (малая сеточка, квадрат-сетка, масштабные вилочки),		
			Встречаемость	Статистико-математические методы		
			Скученность	Шкала Браун-Бланке		
			Жизненность	Шкала А.А. Уранова		

На внутренний контроль отдается 5 % от общего количества проб, на внешний – 3 %. Внутренний контроль – пробы дублируются и анализируются тем же анализом, в той

же лаборатории. Внешний контроль – пробы отправляются на анализ в другую лабораторию более высокого класса. В конце результаты сравниваются. Внутренний и внешний контроль результатов анализа представлен в таблице 5.5.2

Таблица 5.5.2 - Количество проб, необходимых для реализации проекта и осуществления внешнего и внутреннего контроля аналитических исследований

№ п/п	*Метод анализа*	*Кол-во проб*	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб на 1 год
	Газовая хроматогорафия	52	2	2	56
	Колориметрический	52	2	2	56
	Масс-спектрометрия	52	2	2	56
	Фотометрический с реактивом Несслера	8	1	1	10
	Фотометрический с сациловой кислотой	8	1	1	10
	Фотометрический с раствором Грисса	8	1	1	10
	Ионная хроматогорафия	38	1	1	40
	Экстракционно-фотометрический метод	8	1	1	10
	Пламенно-ионизационный детектор	52	2	2	56
	Атомная абсорбция «холодного пара»	52	2	2	56
	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	90	4	3	97
	ИК-спектрометрия	38	1	1	40
	Потенциометрия	38	1	1	40
	Объемный	38	1	1	40
	Полярографический	30	1	1	32
	Электролитический	30	1	1	32
	Фотометрия	38	1	1	40
	Титриметрия	38	1	1	40
	Атомная абсорбция	52	2	2	56
	Органолептический	38	1	1	40
	Визуальный	8	1	1	10
	Электрометрия	38	1	1	40
	Электрохимический	30	1	1	32
	Гравиметрия	38	1	1	40

5.6 Камеральные работы

Методика обработки результатов исследования почв включает в себя сравнение полученных данных с ПДК (ГН 2.1.7.2041–06) [5] и ОДК (ГН 2.1.7.020-94) [6] для почвы, но если для каких-то элементов нет данных ПДК, тогда в расчет берут данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям:

коэффициент концентрации (КК):

КК = С/Сф, где С – содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг, Сф – фоновое содержание элемента, мг/кг;

суммарный показатель загрязнения (Zспз):

Zспз = ∑ Кк – (n – 1), где n – число учитываемых аномальных элементов с Кк>1.

коэффициент техногенной нагрузки (Ki):

Ki=Ci/ПДКi, где Ci – содержание вещества в почве;

общий показатель техногенной нагрузки (Ko):

Ko=∑ Ki ;

•модуль техногенного геохимического загрязнения (Мг):

Мг= KoxS/So , где So – общая площадь исследуемой территории, а S – площадь загрязненных земель.

По величине суммарного показателя загрязнения почв предусматриваются следующие степени загрязнения и уровни заболеваемости:

- менее 16 – низкая степень загрязнения, неопасный уровень заболеваемости;
- 16-32 – средняя степень загрязнения, умеренно опасный уровень заболеваемости;
- 32-128 – высокая степень загрязнения, опасный уровень заболеваемости;
- более 128 – очень высокая степень загрязнения, чрезвычайно опасный уровень заболеваемости.

При камеральной обработке донных отложений в каждой пробе определяются численность и биомасса всех таксономических групп донных животных, их суммарные значения в расчете на единицу площади (м2), а также видовой состав ведущих групп бентоса. Оценка экологического состояния донных ценозов осуществляется по следующему видовому составу, структуре донных сообществ, количественному развитию бентоса (численность экз.\кв.м, биомасса г\кв. м) и ряду биоиндикационных индексов – разнообразия по Шенному, сапробности по Тодерашу, олигохетному Гуднайта-Уитлея, биотическому Вудивисса [9,10].

Критерием оценки поверхностных и болотных вод являются предельно допустимые концентрации (ПДК).

Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДКв) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования [16].

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДКвр) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь, промысловых.

Камеральная обработка биоиндикационных данных это биометрический анализ листа. Для обработки собранного материала понадобятся: линейка, циркуль-измеритель, транспортир. Если измерения производят несколько человек (одна выборка вся обрабатывается одним человеком), то необходимо проследить чтобы линейки и транспортиры были одинаковыми. С левой и правой сторон каждого листа берется по пять промеров:

- Ширина половинки листа. Для измерения лист складывают поперек пополам, прикладывая макушку листа к основанию, потом разгибают и по образовавшейся складке производят измерения;
- Длина второй жилки второго порядка от основания листа;
- Расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- Расстояние между концами этих жилок;
- Угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

Первые четыре параметра снимаются циркулем-измерителем, угол между жилками измеряется транспортиром. Удобно использовать прозрачные пластмассовые транспортиры. При измерении угла транспортир располагают так, чтобы центр основания окошка транспортира находился на месте ответвления второй жилки второго порядка. Так как жилки не прямолинейны, а извилисты, то угол измеряют следующим образом: участок центральной жилки, находящийся в пределах окошка транспортира совмещают с центральным лучом транспортира, который соответствует 90°, а участок жилки второго порядка продлевают до градусных значений транспортира, используя линейку. Данные измерений заносятся в таблицу. Величина асимметричности оценивается с помощью интегрального показателя - величины среднего относительного различия на признак

(средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков).

Методика обработки данных по результатам анализов проб атмосферного воздуха включает в себя различные виды анализов и сравнение показателей с гигиеническими нормативами (ГН 2.1.6.1338-03, ГН 2.1.6.1339-03), данными томов ПДВ.

Методика обработки результатов гамма-радиометрии заключается в том, что после выполнения измерений специалист-руководитель обрабатывает результаты контроля. В камеральных условиях анализирует результаты измерений, составляет отчет по результатам мониторинга и дает оценку радиационной обстановки на территории.

Обработка материалов производиться с помощью программы Statistika, Matematika, Microsoft Excel 2007. С помощью этих программ можно произвести расчет среднего содержания, дисперсии, медианы и другие характеристики. В этих программах проводятся анализы, которые необходимы для моделирования процессов миграции химических элементов. Для построения карт фактического материала (схема техногенной нагрузки, схема отбора проб) используется программное обеспечение CorelDraw 13, ArcGis 9.2. Для построения карт распределения химических элементов используется программа ArcGis 9.2. Для написания отчета применяется программа Microsoft Word 2007.

6 Экологические проблемы, связанные с разливом нефти и способы их устранения

Актуальность выбранной темы обусловлена неоспоримым фактом пагубного воздействия нефти и нефтепродуктов на большое количество организмов, а в дальнейшем и на все последующие звенья биологической цепочки.

Растворимые компоненты нефти весьма ядовиты. Их присутствие в водной среде приводит к гибели, прежде всего рыб, но затрагивает так же птиц и животных, обитающих рядом с водной границей. Нефть отрицательно влияет на физиологические процессы, вызывающие патологические изменения в тканях и органах. Из-за разлития нефти на суши вырубаются леса, а почва теряет одну из своих важных функций – плодородие. что приводит к невозвратимым результатам. Есть опасение того, что весь процесс нефтедобычи может привести к глобальному потеплению, вымиранию некоторых видов рыб и птиц, а так же растений.

Экологические проблемы разливов нефти имеют очень сложный, непредсказуемый характер, так как нефтяное загрязнение разрушает большое количество естественных процессов и взаимосвязей, а так же существенно влияет на изменение условий обитания живых организмов.

Поскольку нефть это продукт длительного распада, она очень быстро распространяется по поверхности водных сред, и накрывает её слоем пленки, которая в свою очередь затрудняет доступ воздуха и света.

Для того что бы исключить разгерметизацию объектов хранения и транспортировки нефти, а так же для предупреждения аварийного выброса нефти должны проводиться проводятся следующие организационные и технические мероприятия:[3]

- резервуары хранения нефти должны быть оснащены дыхательными, предохранительными клапанами и огневыми заградителями;
- необходимо постоянно осуществлять контроль уровня жидкости в резервуаре;
- особое внимание нужно уделить контролю над герметичностью соединений трубопроводов и запорной арматуры;
- должен вестись постоянный надзор за состоянием и исправностью трубопроводов и технологического оборудования, а так же контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств;
- технологическому персоналу необходимо производить тщательный технологический контроль каждые 2 часа в смену, или согласно инструкции;
- в конструкциях оборудования и технологических трубопроводов обязательно должны быть применены антикоррозийные материалы;
- проведение технического обслуживания, текущих ремонтов, технического освидетельствования резервуаров, фильтров, трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры должно проводиться согласное графику;
- необходимо строгое следование нормам технологических режимов, указанных технологическим регламентом;
- контроль выполнения указаний заводских инструкций связанных с безопасной эксплуатации оборудования.

Для предупреждения развития чрезвычайных ситуаций и локализации разлива нефти необходимо проведение следующих организационно-технических мероприятий:[3]

- Резервуар для хранения нефти необходимо оснастить обвалованием;
- Между технологическими блоками обязательно наличие отсекающих задвижек;
- Для случаев, при которых возможно отклонение технологического режима, должны быть предусмотрены звуковая сигнализация и блокировки, которые срабатывают при превышении заранее заданных параметров;

- Обязательное проведение ежедневного наземного осмотра трасс нефтепроводов.

Для соблюдения безопасности при возможных взрывах и пожарах на объектах периодически проводятся следующие организационно-технические мероприятия:

- производственные и промышленные площадки оборудуются системами пожарной сигнализации и автоматическими установками пожаротушения;
- насосы, используемые для перекачивания горючих и воспламеняющихся жидкостей (нефтепродукты, химические реагенты) оснащаются:
- клапанами для автоматического предотвращения обратного потока рабочей среды на линии нагнетания;
- средствами световой и звуковой сигнализации при приближении к опасным значениям параметров;
- блокировкой, обеспечивающей выключение насосов при достижении взрывоопасных значений технологических параметров работы;
- электрическое оборудование во взрывопожароопасных зонах используется во взрывозащитном исполнении;
- технологическое и промышленное оборудование, а так же коммуникации заземляются в целях защиты от возникновения статического электричества;
- производственные площади оборудуются защитой от стихийных воздействий;
- обеспечивается беспрепятственный доступ и проезд по территориям производственных и промышленных площадок для перемещения механических средств для ликвидации пожара;
- ведётся постоянный надзор за состоянием противопожарного оснащения на территории производственных и промышленных площадок;
- с персоналом, работающим на производственных и промышленных площадках, проводится инструктаж по технике безопасности[3].

6.1 Оценка последствий при разливах нефти

В процессе перемещения нефтяных продуктов из мест их добычи в силу определенных обстоятельств может произойти аварийный розлив, который отрицательно влияет на окружающую среду – воду, горные породы и почву. При несвоевременном устранении он может стать причиной загрязнения окружающей среды.

При распространении на поверхности грунта и воды нефтяные продукты проникают в более глубокие слои почвы и оседают на дне водоемов, что может нарушить газовый обмен животного мира. Нефть – это взрывоопасное соединение разных химических веществ, обладающих высокой степенью токсичности. При испарении этих соединений с поверхности земного шара большая часть углеводородов возвращается обратно с дождем, что становится причиной повторного заражения.

В процессе испарения нефтепродуктов с поверхности грунта и водоемов при их аварийном разливе происходит образование газовых ареол, что также негативно влияет на окружающую среду. К тому же одним из опасных свойств нефти является образование соединений ее паров с воздушными массами, которые могут с легкостью взорваться даже при наличии небольшой искры.

При испарении нефть может нанести непоправимый вред также растениям и животным, особенно опасны легкоиспаряющиеся углеводороды.

Таким образом, использование человечеством нефти негативно повлияло на все важные составляющие элементы окружающей среды, в особенности на акватории.

Сегодня на планете можно насчитать более 6500 платформ, осуществляющих добычу сырой нефти. При этом около 3 тысяч грузовых танкеров транспортируют нефть.

Ежегодно в океаническую акваторию по разным причинам сбрасывается от 3 до 9 млн. тонн продуктов нефтепереработки. С применением спутниковой аэрофотосъемки ученые установили, что более 30 процентов поверхности океана покрыто тонкой пленкой нефти. Она становится настоящей угрозой не только для морских обитателей, но также птиц.

Основная перевозка нефти проводится по материковой части земного шара с помощью трубопроводов, однако и это также не является гарантией защиты от протечек. Самыми их уязвимыми местами являются переходы через водные объекты, такие, как реки, озера и различные каналы. Максимальную нагрузку они испытывают также в местах пересечения с железнодорожными и автомобильными путями.

На поверхности земли нефтяные продукты подвергаются фотохимическому разложению, однако особенности и принцип действия этого процесса учеными не был до конца изучен.

Большое значение, при определении опасности аварийного розлива нефти на почве, уделяется определению содержания в ней после парафинов.

Для оценки и контроля уровня загрязнения грунта и окружающей среды необходимо определить классы нефтяных продуктов, которые различаются в зависимости от следующих параметров:

- степени токсической опасности для живых организмов;
- скорости последующего разложения.

В почве и на ее поверхности токсические вещества находятся в трех разных формах:

- в пористой форме в виде легкоподвижных соединений;
- в почве в виде сорбента;
- на поверхности земли в качестве плотной смеси.

Специалисты считают, что грунт загрязнен нефтяными продуктами, если в процессе проведения испытаний и лабораторных исследований был выявлен повышенный уровень их содержания. Для него характерно:

- вырождение растительного мира;
- ухудшение плодородия сельскохозяйственных земель;
- нарушение баланса в процессе биоценоза почвы;
- вытеснение определенных видов растений;
- вымывание нефтяных продуктов с поверхностного слоя почвы в грунтовые и подземные воды.

Если все вышеперечисленные последствия после аварийного розлива нефти не отмечаются в процессе лабораторных исследований, то уровень загрязнения поверхности водоема и почвы считается условно безопасным.

Для оценки степени загрязнения почв берутся пробы, которые необходимы специалистам службы мониторинга экологической ситуации для контроля после аварийной утечки нефти и предупреждения опасных последствий для животного и растительного мира.

Если аварийный розлив нефтяных продуктов произошел, то в ходе отбора проб и лабораторных опытов специалисты устанавливают:

- степень проникновения нефтяных продуктов вглубь грунта;
- потенциальную возможность и объем распространения розлива в водные объекты;
- масштаб розлива нефтяных продуктов на поверхности водоема.

При этом отбор проб грунта и воды для лабораторного анализа зависит от разных факторов:

- рельефа места аварийного розлива;
- источника и особенностей загрязнения местности нефтяными продуктами.

Таким образом, аварийные нефтяные разливы не только усугубляют окружающую среду, но также очень сильно влияют на животный и растительный мир.

6.2 Методики устранения нефтяного разлива

Сегодня существует множество способов ликвидации аварийных нефтяных разливов, которые могут нанести непоправимый урон состоянию почвы. При выборе метода ликвидации разлива нефтепродуктов необходимо учитывать следующее: при устранении аварии главным фактором является время, и нужно сделать всё возможное, что бы ни нанести больший экологический ущерб, чем уже существующий разлив нефти.

Существующие методы можно разделить на три группы:

- механические;
- микробиологические;
- физико-химические;

Подбор определенной методики устранения разлива нефти и предотвращения опасного для жизни загрязнения окружающей среды зависит от различных параметров, в том числе состава нефтяных продуктов, длительность разлива, на протяжении которого не было принято мер по его ликвидации, характеристик грунта, а также рельефа местности и климата. Однако наибольшей эффективностью обладает комплексный подход.

Механические методы

Они требуют наличия специализированной техники и резервуаров для откачивания нефтяных разливов. Однако такая методика не решает проблему обеззараживания почвы при просачивании опасных химических соединений вглубь грунта. Механическая очистка почвы проводится в строгом порядке: для начала с помощью специальной техники разлитая нефть откачивается в резервуары, на втором этапе – проводится обваловка загрязнений и осуществляется замена верхнего слоя земли. Эта методика используется только в качестве первичного мероприятия для устранения разлива нефтяных продуктов в больших объемах. Однако при проникновении опасных веществ глубоко в грунт этот

метод является неэффективным. Для этого требуются сложные и мощные установки с насосами, проводящие откачивание нефти. Очищение поверхностного загрязненного слоя осуществляют экскаваторами, тракторами и другой спецтехникой. В дальнейшем захоронение зараженной опасными соединениями почвы осуществляется в предварительно оборудованных могильниках. Однако при неправильном их захоронении возможно повторное загрязнение. Поэтому нефтяные разливы после откачивания увозят в специально оборудованные амбары. Но эти мероприятия являются первичными, поскольку нефть через защитные заграждения может проникнуть глубоко в грунт.

Замена почвы осуществляется при розливе нефтяных продуктов на ограниченных участках, а также при проникновении опасных веществ на глубину около 10 сантиметров. Зараженную землю собирают и увозят на специально предназначенную свалку, где проводится ее разложение. Однако в этом случае поверхностный плодородный слой почвы полностью уничтожается.

Микробиологические методы

При значительных площадях загрязнения земель и водоемов наиболее приемлемым методом очистки является очень часто используемый в практике метод, который использует микробиологическое разложение нефти и нефтепродуктов на месте разлива, за которым последует зарастание очищенных земель или посев многолетних трав.

Этот метод достаточно прост в реализации и заключается в проведении на загрязненных землях ряда агротехнических мероприятий, направленных на активизацию почвенных нефтеокислительных микроорганизмов, обладающих способностью использовать в качестве единственного источника питания углеводороды нефти, в конечном счете, окисляя их до CO2 и воды.

Первичное окисление нефти до органических кислот, спиртов, кетонов и альдегидов обеспечивается именно углеводоро-докисляющими микроорганизмами. На последующих этапах разрушения продуктов первичного окисления нефти в процесс вовлекаются и другие физиологические группы почвенных микроорганизмов, простейшие и водоросли, обычно обитающие в почве и водоемах.

Учитывая сложный состав нефти и неодинаковую способность разных групп углеводородокисляющих микроорганизмов к усвоению различных компонентов нефти, необходимо обеспечить воздействие на нефть возможно более сложного сообщества микроорганизмов.

К счастью, в составе микробных сообществ, сложившихся в почвах, и поверхностных водах на территориях месторождений нефти, присутствуют все необходимые микроорганизмы.

Различные способы рекультивации и загрязнения земель на основе микробиологических и др. методов.

Совершенно необходимым условием для обеспечения процесса микробиологического очищения почв и воды от нефти и нефтепродуктов является аэрация зон активной деятельности микроорганизмов любым доступным способом.

В природных условиях зона, в которой протекают процессы ускоренной биодеградации нефти, ограничивается поверхностным слоем грунта, доступным для проникновения кислорода и аэрированных поверхностных вод. Наличие сплошных слоев нефти на поверхности грунта и воды сильно ограничивает зону аэрации и тем сильнее, чем больше толщина слоя, вязкость и степень выветренности нефти, разлитой на поверхности загрязненного участка. В случае наличия на поверхности сплошных слоев или корки нефти толщиной более 2—3 мм она с более-менее заметной скоростью разрушается только в поверхностном слое и лишь при его периодическом увлажнении атмосферными осадками.

Именно поэтому предварительный сбор нефти с поверхности разлива может стать решающим фактором, определяющим эффективность всего комплекса рекультивационных работ. А в случае проникновения разлитой нефти в толщу грунта следует принимать дополнительные меры для обеспечения аэрирования всей его толщи.

Наиболее распространенным способом аэрации загрязненного нефтью грунта является его рыхление фрезерованием или перепашка на всю глубину проникновения нефти. При этом достигается эффект снижения концентрации нефти в грунте за счет смешения нефтезагрязнённого грунта с незагрязненным или менее загрязненным из нижележащих его слоев.

Физико-химические методы

К наиболее популярным и распространенным методикам относятся:

- сжигание верхнего почвенного слоя;
- промывание загрязненной земли;
- сорбция опасных веществ с поверхности почвы;
- очищение электрохимическим способом.

В качестве экстренной меры для обеззараживания нефтяного разлива используется сжигание, которое наиболее часто применяется при большом его объеме.

Сжигание используется только в том случае, когда есть угроза распространения нефти на ближние водные объекты. В этом случае ликвидируется до 2/3 объема розлива, но оставшаяся часть попадает в более глубокие слои грунта. При этом в результате

сжигания происходит испарение опасных химических веществ и загрязнения воздушных масс, что тоже недопустимо. Испарения могут привести в дальнейшем к выпадению зараженных осадков в экологически чистых районах.

Этот метод недопустимо применять около городов и других населенных пунктов, а также рядом с крупными промышленными объектами. Поскольку возгорание нефтяных продуктов может привести к взрывоопасной ситуации.

Более эффективным и дорогостоящим способом очистки почвы является ее промывание в специальных барабанах с использованием поверхностно-активных веществ. После промывки земля отстаивается в специальных емкостях и контейнерах, после чего осуществляется ее разделение, дренирование и сорбция.

Не менее важным и эффективным способом обеззараживания верхних слоев почвы является электрохимический способ. Для его осуществления необходима сложная техника и специализированное оборудование, которое проводит очистку земли с помощью электрического тока. Использование этого метода имеет массу достоинств. Так, например, с его применением при аварийном розливе нефти из зараженных нефтяными продуктами глинистых почв удается ликвидировать до 50 процентов опасных веществ.

При аварийном розливе нефтепродуктов большое распространение получила методика термической десорбции. Этот способ позволяет в процессе ликвидации загрязнений получить полезные продукты, такие, как фракция мазута. Очистка загрязнений в этом случая проводится в специальных барабанах методом промывки с использованием химических реагентов.

При аварийном розливе нефтяных продуктах в населенных пунктах, вблизи промышленных объектов, в помещениях предприятий и на автомагистралях, в результате чего может создаться взрывоопасная ситуация, для предотвращения нежелательных последствий место загрязнения заливается специальными пенами и засыпается сверху сорбирующими реагентами.

Метод сорбции является одним из самых популярных физико-химических методик устранения нефтяных разливов. Он идеально подходит для сбора загрязняющих веществ с поверхностного слоя почвы.

Однако для повышения эффективности сбора нефтяных продуктов сорбент должен обладать следующими характеристиками – большим объемом сорбции и высоким уровнем селективности в отношении нефтяных продуктов.

6.2.1 Новый сорбент для сбора нефти ВД-1

В сентябре 2015 года, в Сургуте на научно-практической конференции «Промышленная безопасность: Утилизация ПНГ, нефтяного и бурового шлама, ликвидация нефтяных загрязнений», был представлен сорбент нового поколения ВД-1. Сорбент ВД-1 – это разработка, которая применяется одинаково эффективно, как на водных, так и на твердых поверхностях в достаточно сокращенные сроки.

Процесс происходит следующим образом. Сорбент впитывает нефтепродукт и сразу начинается реакция с нефтью. ВД-1 имеет слабую десорбцию, он не отдает нефть, что позволяет уверенно транспортировать его к месту утилизации или повторной регенерации.

Внешне сорбент выглядит как стекловидный алюмосиликатный порошок розоватого цвета. Эффективность сбора нефтепродуктов доходит до 99,9%. Нефтеудерживающая способность равняется 100%. Сорбирующая способность составляет около 3 кг нефти на килограмм сорбента. Может эффективно использоваться в любое время года, при любых температурах, в любой среде.

Сорбент ВД-1 может эффективно использоваться для очистки почвенных грунтов от нефтепродуктов. С помощью сорбента производится очистка почвы от нефти – путем выжигания нефти из различных грунтов и почв, предотвращается ее попадание в водоносные слои почвы. При использовании сорбента ВД-1 грунт под пламенем не прогревается выше критических температур, что благоприятствует его быстрому восстановлению. Сорбент ручным способом, либо в струе воздуха в необходимом объеме, подается на зараженный участок. При помощи небольшого количества легковоспламеняющейся жидкости распыленной на поверхность сорбента, производится поджог. Обладая высоким капиллярным воздействием на нефть, сорбент интенсивно вытягивает пары нефти из почвы, создавая устойчивое интенсивное горение. Теплоизоляционные свойства сорбента создают под ним благоприятную для горения среду. В процессе горения происходит небольшое спекание продуктов распада нефти. Для поддержания интенсификации горения необходимо периодически механическим путем взрыхлять его поверхность. Практические опыты показали высокую эффективность этого способа. Термическому воздействию подвергается только верхний слой сорбента, грунт под ним не нагревается до температур разрушающих плодородный слой.

Используя высокую плавучесть сорбента ВД-1, а также его способность прилипать к нефти не только на воздухе, но и в воде, можно производить очистку донных загрязнений от нефтепродуктов и тяжелой нефти.

Очистка воды от нефти производится следующим образом. Акватория, на которой будут производиться очистные работы, огораживается плавучими боновыми заграждениями. Гидромониторы, используя пожарный гидроэлеватор для подачи сорбента в струю воды, вбивают смесь воды и сорбента в донные отложения.

Нефть, связанная сорбентом, поднимается на поверхность, где ее собирают при помощи всевозможных средств: скиммерами, шламовыми насосами, сачками и т. д. В дальнейшем собранная масса утилизируется – сжигается, либо разделяется на центрифугах.

Применение сорбента ВД-1 для очистки от нефти оперенья птиц и шерсти пострадавших животных позволяет без применения химических реагентов производить эту операцию быстро, эффективно, и что немаловажно – в щадящем режиме.

Очистка производится путем нагнетания сорбента в легкой струе воздуха, либо вручную под оперенье птиц и в шерсть животных. После впитывания нефти сорбент легко отделяется от оперенья, шерсти и т. д. Для ускорения процесса можно применять мягкие строительные кисти. Процедуру следует повторять до полной очистки.

Один из основных плюсов технологии в том, что почти весь цикл очистки можно производить на месте загрязнения, тем самым достигается существенная экономия за счет отсутствия затрат на транспортировку и утилизацию загрязненных отходов, а так же за счет возможности многократного использования самого сорбента[23].

Рисунок 6 Сорбент ВД-1, и области его применения.[23]

Выводы и предложения

- разрешение проблем экологической опасности, которая возникает после разливов нефти, несёт в себе не только экологическую, но и экономическую составляющую;
- главным фактором является не только внимание со стороны контролирующих органов, но и непосредственно самих работников нефтяной промышленности;
- нефтедобывающим компаниям необходимо обращать серьезное внимание на постоянно возникающие разливы нефти в результате аварийных и чрезвычайных ситуаций;
- рекультивационные мероприятия должны проводиться каждый год с максимальным экологическим и экономическим эффектом с целью компенсации в полном объеме ущерба окружающей среде и населению, испытывающему негативное влияние от реализации проектов;
- нефтедобывающим компаниям и контролирующим органам рекомендуется постоянно следить за новыми изобретениями в сфере ликвидаций аварийных ситуаций, и по возможности их финансировать.

7 Социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга Шингинского нефтяного месторождения

Геоэкологический мониторинг будет проводиться на Шингинском нефтяном месторождении, которое расположено в Каргасокском и Парабельском районах Томской области, в 440км от города Томска.

Климат исследуемой территории континентальный, для которого характерна суровая, продолжительная зима и короткое жаркое лето. По данным метеостанции с. Пудино минимальная средняя температура воздуха приходится на январь (-20,8 оС), а максимальная – на июль (+17,0 оС). Абсолютный минимум температуры воздуха зимой ниже -50 оС. Продолжительность периода с отрицательной суточной температурой составляет, в среднем, 190 дней. [16].

При проведении геоэкологического мониторинга предметом для изучения будут являться компоненты природной среды: атмосферный воздух, почвенный покров, поверхностные воды, растительность, донные отложения.

Все работы будут проводиться по этапам: подготовительный, полевой, лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы. Сроки выполнения работ: с 01.01.2016 г. по 01.01.2017 г.

Полевые работы. Во время полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды. Важно соблюдать требования по отбору проб, хранению и транспортировке. Вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

Камеральные и лабораторные работы. Проводится регистрация результатов анализов проб, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявление источников загрязнения, разработка рекомендаций проведения природоохранных мероприятий. По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки и в конце составляется отчет, включая составление текстовых приложений. Для обработки полученной информации в результате отбора проб почвы, растительности используется математическое моделирование и ГИС-технологии.

7.1 Производственная безопасность

В результате проведения геоэкологического мониторинга человек подвергается воздействию различных опасностей, под которыми обычно понимают явления, процессы, объекты различной природы (физической, химической, биологической, психофизиологической), способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать различные нежелательные последствия.

Все опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [7] подразделяются на группы (таблица 7.1).

Таблица 7.1 - Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении геоэкологических работ на Шингинском нефтяном месторождении

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 [24])		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
	1	2	3	4
Полевой, подготовительный (частично)	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (почвы, поверхностных вод и донных отложений, атмосферного воздуха). Проведение пешеходной гамма-съемки с помощью приборов РКП-395М и СРП-68-01.	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными 3. Воздействие радиации	1. Механические травмы при пересечении местности 2. Электрический ток при грозе 3. Пожарная и взрывная опасность	ГОСТ 12.0.003-74 (с изм. 1999г.) [24] СанПиН 2.2.3.1384-03 [27] СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99) [26]
одготовительный (частично), лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы	Проведение анализов почв, воды, донных отложений, растительности в аналитических лабораториях при помощи приборов и химических реактивов. Обработка информации на ЭВМ с жидко-кристаллическим дисплеем. Работа с картографическим материалом и иными видами документов.	1. Отклонение параметров микро-климата в помещении 2.Недостаточная освещенность рабочей зоны 3. Повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой	1. Поражение электрическим током 2. Пожароопасность	ГОСТ 12.1.005-88 22 ГОСТ 12.1.004-91 [25] СанПиН 2.2.4.548-96 [30] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [22]

7.1.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению

Вредные производственные факторы

Полевой этап

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе. Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность солнечного излучения, величину атмосферного давления.

Параметры климата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека. Неблагоприятные метеорологические условия приводят к быстрой утомляемости, повышают заболеваемость и снижают производительность труда.

Средняя годовая температура воздуха на территории Шингинского нефтяного месторождения песчано-гравийной смеси» равна минус 3,8 ^{0}С. Абсолютный максимум температуры равен плюс 30-32 ^{0}С, абсолютный минимум – минус 50 ^{0}С.

Меры, предназначенные для защиты работников от охлаждения или же перегревания на рабочем месте, регулируются санитарными правилами СанПиН 2.2.3.1384-03 [27], которые были введены в действие постановлением Главного государственного врача РФ от 11 июня 2003 года. Согласно этим правилам работе в условиях холода должен предшествовать инструктаж, затрагивающий тему вредного воздействия переохлаждения на организм.

Переохлаждение целого тела или его частей приводит к дискомфорту, нарушению сенсорной и нервно-мышечной функции и, в конечном счете, обмораживанию.

Важным средством индивидуальной защиты от воздействия отрицательных температур является правильно подобранная защитная одежда, к которой предъявляются особые требования. Одежда должна иметь воздушные зазоры (подушки), изолирующие организм от отрицательного воздействия окружающей среды и гарантировать защиту от холода. Комплект одежды для работы в холодной среде должен состоять из многослойной одежды, где каждый слой служит специальным целям.

Существуют нормативы, которые устанавливают определенные правила работы в условиях холода. Прежде всего, необходимо оборудовать места обогрева, позволяющие человеку в короткий срок восстановить тепловое состояние организма. Температура воздуха в них должна составлять от 21 до 25 градусов по Цельсию. 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.

Особое отношение при работе в условиях низких температур должно быть уделено 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).

Работы в условиях нагревающего микроклимата следует проводить при соблюдении мер профилактики перегревания.

Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате представлена в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1 - Допустимая продолжительность непрерывного пребывания на рабочем месте в нагревающем микроклимате и отдыха в помещении с комфортным микроклиматом [28]

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

В целях профилактики нарушения водного баланса работников в жарких условиях необходимо обеспечивать полное возмещение жидкости, различных солей, микроэлементов (магний, медь, цинк, йод и др.), растворимых в воде витаминов, выделяемых из организма. Для этого необходимо обеспечить рабочие места устройствами питьевого водоснабжения (установки газированной воды, питьевые фонтанчики, бачки и т.п.) [28].

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Профилактика клещевого энцефалита имеет особое значение в полевых условиях. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенесших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц, шеи и рук.

Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации.

3. Воздействие радиации. Потенциальными источниками производственного облучения являются: промысловые воды, горные породы, содержащие природные радионуклиды, производственные отходы с повышенным содержанием U^{238}, Th^{232}, K^{40} и продуктами их распада, например, как Bi^{14}. Эти показатели можно определить с помощью прибора СРП 68-01.

При дозах облучения более 1 мЗв/год работники относятся к лицам, подвергающимся повышенному производственному облучению природными источниками излучения, согласно СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99) [32].

Для своевременного выявления облучения и последующего его снижения необходимо проводить регулярный производственный радиационный контроль на предприятии, который включает дозиметрические, радиометрические,

спектрометрические измерения. К средствам защиты от облучения относятся индивидуальные спецодежда и приборы контроля (дозиметры, радиометры).

Лабораторный и камеральный этапы

1. Отклонение показателей микроклимата в помещении. Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 7.1.2, применительно к выполнению работ в холодный и теплый период года.

Таблица 7.1.2 - Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры [11]

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

Площадь помещений для работников вычислительных центров из расчета на одного человека следует предусматривать величиной не менее 6,0 м^2, кубатуру - не менее 19,5 м^3 с учетом максимального числа одновременно работающих в смену.

Для подачи в помещения свежего воздуха используется естественная вентиляция (проветривание). Объемный расход подаваемого наружного воздуха в помещение (объем помещения до 20 м^3 на одного работающего) должен быть не менее 30 м^3/ч на одного человека [11].

2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны. Данный фактор имеет место на этапе лабораторно-аналитических исследований. При подготовке проб почв к анализу предусматривается их измельчение, что приводит к пылеобразованию.

Производственная пыль может быть причиной возникновения не только заболеваний дыхательных путей, но и заболеваний глаз (конъюнктивиты) и кожи (шелушение, огрубление, экземы, дерматиты).

ГОСТ 12.1.005-88 [44] с изменениями от 01.01.2008 устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в воздухе рабочей зоны. Предельно допустимые концентрации следующие: 2 мг/м^3 для кристаллического диоксида кремния при содержании в пыли от 10 до 70 % (гранит, шамот, слюда-сырец, углепородная пыль и др.); 4 мг/м^3 - при содержании в пыли от 2 до 10 % (горючие кукерситные сланцы, медносульфидные руды и др.).

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (к примеру, респираторы); проведение регулярных влажных уборок. Большое значение имеет вентиляция. Согласно СНиП 2.04.05-91 [24], в помещениях с выделениями пыли приточный воздух следует подавать струями, направленными сверху вниз из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне.

3. Недостаточная освещенность рабочей зоны. 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 столь важен правильный расчет освещенности.

В помещениях лаборатории и зала с ПЭВМ освещение является совмещенным (естественное освещение, дополненное искусственным).

Опасные производственные факторы

Полевой этап

1. Электрический ток при грозе. Гроза - сложное атмосферное явление, которое происходит в результате ряда процессов.

При грозе появляется повышенная опасность поражения атмосферным электричеством и прямым 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. При прекращении работы сердца и остановки дыхания наступает смерть.

При приближении грозового фронта следует отыскать безопасное место и разбить там лагерь. Лучше избегать пребывания на возвышенностях (хребтах, холмах, скальных выступах и т.д.), 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).

2. Пожарная и взрывная опасность. Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, согласно ГОСТ 12.1.004–91 [25], являются: пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода. К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся: 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.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются ГОСТ 12.1.004–91 [25].

Электрические сети и электрооборудование должны отвечать требованиям нормативных документов.

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

Лабораторный и камеральный этапы

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

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

Проходя через тело человека, электрический ток оказывает на него сложное воздействие, являющееся совокупностью термического, электролитного, биологического воздействия.

Нормирование – значение напряжения в электрической цепи должно удовлетворять ГОСТу 12.1.038-82 ССБТ [36].

По опасности поражения электрическим током помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к классу без повышенной опасности, т.к. в данных помещениях преобладают

следующие условия: относительная влажность составляет 50-60%; температура воздуха в помещениях не превышает 35 ^{0}С; отсутствуют токопроводящие полы (полы деревянные).

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

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.

7.1.2 Расчет потребного воздухообмена

Потребный воздухообмен определяется по формуле:

$$L = (G * 1000) / (Хв - 0,3* Хв) м^3/ч, \quad (7.1.2.1)$$

где L, м³/ч – потребный воздухообмен;

G, г/ч – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения;

хв, мг/м³ – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [42].

Применяется также понятие кратности воздухообмена (n), которая показывает сколько раз в течение одного часа воздух полностью сменяется в помещении. Значение $n < \lambda$ может быть достигнуто естественным воздухообменом без устройства механической вентиляции.

Кратность воздухообмена определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ ч}^{-1}, \quad (7.1.2.2)$$

где Vn – внутренний объем помещения, м³.

Определим потребную кратность воздухообмена в помещении, где работают 4 человека.

По методике [2] определяем количество CO2, выделяемой одним человеком g = 23 л/ч. По таблицам методики [2] определяем допустимую концентрацию CO2. Тогда Хв = 1 л/м³ и содержание CO2 в наружном воздухе для больших городов Хн = 0,5 л/м³. Определяем потребный воздухообмен по формуле (7.1.3.1):

$$L\ (CO2) = (23 \cdot 4) / (1 - 0{,}5) = 92 / 0{,}5 = 184 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$L\ (\text{пыли}) = (0{,}008 * 1000) / (4 - 0{,}3 * 4{,}0) = 2{,}5 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Зная потребный воздухообмен, определим кратность воздухообмена по формуле (7.1.2.2):

$$n\ (CO2) = 184 / 1016{,}4 = 0{,}18 \text{ ч}^{-1}$$

$$n\ (\text{пыли}) = 2{,}5 / 1016{,}4 = 2{,}4 * 10^{-3} \text{ ч}^{-1}$$

Согласно СП 2.2.1.1312-03, кратность воздухообмена n > 10 недопустима. В данном случае кратность воздухообмена в норме.

7.1.3. Расчет общего равномерного освещения

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

Световой поток лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_н \cdot S \cdot K_з \cdot Z}{N \cdot \eta}, \quad (7.1.3.1)$$

где *E*н – нормируемая минимальная освещенность по СНиП 23-05- 95, лк;

S – площадь освещаемого помещения, м²;

*K*з – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли [2];

Z – коэффициент неравномерности освещения, отношение *E*ср/*E*min. Для люминесцентных ламп при расчетах берется равным 1,1;

N – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

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

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = S / h (A+B) \qquad (7.1.3.2)$$

Коэффициенты отражения оцениваются субъективно.

Значения коэффициента использования светового потока η светильников для наиболее часто встречающихся сочетаний коэффициентов отражения и индексов помещения приведены в источнике [2].

Рассчитав световой поток *Ф*, зная тип лампы, по таблице источника [2] выбирается ближайшая стандартная лампа и определяется электрическая мощность всей осветительной системы. Если необходимый поток лампы выходит за пределы диапазона (–10 ÷ +20 %), то корректируется число светильников либо высота подвеса светильников.

Помещение лаборатории с размерами: длина A = 19 м, ширина B = 9 м, высота *H* = 4,1 м. Высота рабочей поверхности *h*рп = 0,7 м.

Коэффициент отражения стен Rc = 30 %, потолка Rn = 50 % [2]. Коэффициент запаса k = 1,5 [2], коэффициент неравномерности Z = 1,1.

Рассчитываем систему общего люминесцентного освещения.

Выбираем светильники типа ОД, λ = 1,4.

Приняв *h*с = 0,5 м, получаем *h* = 4,1 - 0,5 - 0,7 = 2,9 м;

$$L = 1,4 * 2,9 = 4,06 \text{ м}; \; L / 3 = 1,35 \text{ м}$$

Размещаем светильники в три ряда. В каждом ряду можно установить 9 светильников типа ОД мощностью 80 Вт (с длиной 1,23 м), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 35 см. Изображаем в масштабе план помещения и размещения на нем светильников (рис. 7.1.2). Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении *N* = 54.

Находим индекс помещения

$$i = 171 / 2,9 (19+9) = 2,1$$

По таблице источника [24] определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0{,}57$$

$$\Phi = (500*171*1{,}5*1{,}1) / (54*0{,}57) = 4583{,}3 \text{ Лм}$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

По таблице источника [26] выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛБ 65 Вт с потоком 4600 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \le \frac{\Phi_{л.станд} - \Phi_{л.расч}}{\Phi_{л.станд}} 100\% \le +20\% \quad (7.1.3.3)$$

Получаем -10% ≤ 0, 003 % ≤ +20%

Определяем электрическую мощность осветительной установки

$$P = 65 * 80 = 5200 \text{ Вт}$$

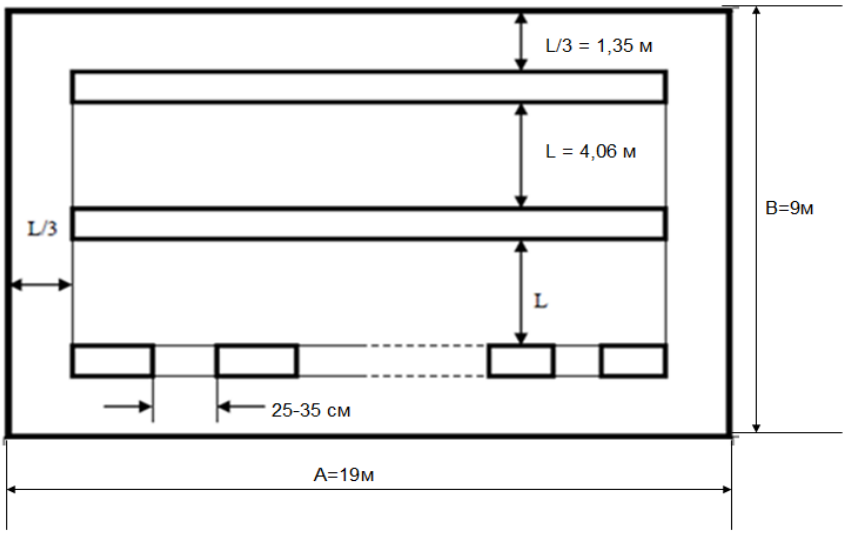


Рисунок - 7.1.3 План лаборатории и размещения светильников с люминесцентными лампами

7.2 Экологическая безопасность

Согласно Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об охране окружающей среды» по экологической безопасностью следует понимать состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [1].

Рассмотрим планируемое негативное воздействие Шингинского нефтяного месторождения на окружающую среду.

Негативное воздействие на окружающую среду - воздействие процессов хозяйственной и иной деятельности, воздействие природных процессов, эффектов и явлений или сочетание воздействий, последствия которых приводят или могут привести к ухудшению качества окружающей среды.

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

В период эксплуатации нефтепромысла основными постоянными источниками загрязнения атмосферного воздуха будут являться факельные установки, факел сжигания отходов («Факел Э») котельная, автотранспорт [6].

В рамках непосредственного воздействия главную роль приобретает строительство дорог в районе месторождения. Исполняя роль преград, они затрудняют поверхностный сток, способствуют его перераспределению. В результате, в мелких естественных депрессиях рельефа, в выемках вдоль дорог даже при хорошей работе водопропускных труб скапливаются талые и дождевые воды, образующие озерки, очаги заболачивания.

Загрязнение поверхностных, болотных и грунтовых вод при эксплуатации месторождения связано с поступлениями продуктов загрязнения от производственной и хозяйственной деятельности.

Основными загрязнителями природных вод на нефтяном месторождении являются нефть и нефтепродукты, высокоминерализованные пластовые воды, синтетические поверхностно-активные вещества, химические реагенты, применяемые в процессе ремонта скважин и повышения нефтеотдачи, подготовки нефти, буровые и тампонажные растворы, буровые сточные воды, шлам, продукты сгорания топлива, горюче-смазочные материалы, хозяйственно-бытовые сточные воды, твердые бытовые отходы. В ближайшие водные объекты, загрязненные вещества могут поступать большей частью с паводковыми водами, с загрязненной территории нефтепромысла и мигрировать на значительное расстояние..

Существенное влияние на почвы оказывает прокладка трубопроводов, отрицательное воздействие которых заключается в нарушении почвенного покрова при разработке траншей в лесных массивах. При строительстве трубопроводов к новым кустам скважин в летнее время масштабы отрицательных воздействий могут возрасти за

счет прохождения по почве тяжелой строительной техники, а также смешивания почвенных горизонтов при разработке траншеи под трубопровод. После прокладки новых трубопроводов, нарушенные земли должны быть рекультивированы.

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

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

С целью уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в результате деятельности проектируемого объекта, рекомендуется проводить ряд природоохранных мероприятий.

Для снижения выбросов отработанных газов от машин работающих на дизельном топливе рекомендуется отслеживать качество используемого топлива; своевременно заменять изношенные детали, так как при высокой изношенности деталей в механизмах происходит повышенный расход масла на угар; покупка современного оборудования; использование фильтров-нейтрализаторов позволит значительно снизить выбросы: твердых частиц, оксидов азота, оксидов углерода, и углеводорода, а так же снизить шумовую нагрузку.

Для предотвращения и снижения негативного воздействия на почвенно-растительный покров в результате строительства и эксплуатации объекта необходимо:

- максимально использовать имеющиеся земельные ресурсы, без привлечения новых территорий;
- своевременно провести работы по восстановлению и благоустройству территории после завершения строительства объекта;
- проведение почвенного мониторинга и ранняя диагностика неблагоприятных изменений свойств почвы.

Попадание стоков в поглощающие горизонты грунтовых вод возможно только в результате аварийных ситуаций. Для их предупреждения необходимо строгое соблюдение всех производственных процессов, правильная эксплуатация оборудования и сооружений, регулярный осмотр и ремонт оборудования, своевременный вывоз осадка и нефтепродуктов.

Мероприятия по защите подземных вод от загрязнения должны обеспечивать:

- водонепроницаемость емкостей для хранения промышленных отходов, твердых и жидких бытовых отходов;
- предупреждение фильтрации загрязненных вод с поверхности почвы в водоносные горизонты;
- своевременный сбор и вывоз/утилизацию отходов с площадок временного складирования [15].

7.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация это внешне неожиданная, внезапно возникшая обстановка, 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.

Простым очагом поражения называют очаг, возникший под воздействием одного поражающего фактора, например, разрушение от взрыва. Сложные очаги поражения 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.

Достигается безопасность в ЧС предупреждением, предотвращением или максимальным уменьшением негативных воздействий чрезвычайных ситуаций. Эта деятельность регулируется Федеральными законами "О защите населения и территорий от

чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (1994) [4], "О чрезвычайном положении" (2001) [52], "О безопасности" (2010) [46] и рядом др., а также положениями Конституции РФ.

На данном участке работ будут отбираться пробы поверхностной воды на болотистой местности, поэтому следует соблюдать безопасность в районе болот.

Безопасность в болотной местности Болотом называется участок земной поверхности с избыточным увлажнением и застойным водным режимом, в котором происходит накопление органического вещества в виде неразложившихся остатков растительности.

Болотистая местность, особенно в осенне-весенний период, таит большую опасность.

В первую очередь, всегда следует смотреть под ноги. В основном, болотистая местность занимает довольно большое пространство, на котором виднеются небольшие островки. Перебираясь через них, можно наступить на с виду достаточно прочный участок земли, который окажется опасной для жизни трясиной. Засасывает болото очень быстро, особенно если оно глубокое.

Главным правилом поведения при попадании в болото является самообладание и минимум резких движений. Пересекая болотистую местность, всегда берите с собой широкую прочную палку, в виде бруска. Случайно соскользнув с кочки, можно на нее опереться. В случае, если вы потеряли равновесие и упали, то лучше сгруппироваться и падать спину или живот, принимая горизонтальное положение, так вас болото будет засасывать медленнее, и у вас появиться больше шансов к освобождению из трясины. Положите перед собой палку так, чтобы ее конец достал до твердой земли, если она недалеко от трясины, куда вас засасывает, и пытайтесь выбраться из болота, опираясь на палку. Если палка оказалась полностью в болоте, то попробуйте вцепиться в нее и перенесите весь свой центр тяжести, создав подобие моста.

В случае, если у вас под рукой не окажется абсолютно ничего, что может послужить в качестве спасательного рычага, аккуратно займите горизонтальное положение. Находясь в таком положении, масса вашего тела уменьшится, и вы перестанете уходить в болото. Ни в коем случае не паникуйте, не машите руками и ногами, крича о помощи. Если засасывает в болото и верх туловища находится на поверхности, следует снять с себя верхнюю одежду и бросить ее на поверхность трясины. С помощью куртки или плаща вы сможете выбраться.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации, ответственному за проведению работ следует принять необходимые меры для организации спасения людей, вызвать

спасательную службу, скорую медицинскую помощь, известить непосредственно начальника и организовать охрану места происшествия до прибытия помощи. Действия регламентированы инструкцией по действию в чрезвычайных ситуациях, хранящейся у инженера по ТБ и изученной при сдаче экзамена и получении допуска к самостоятельной работ[22].

8 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Шингинское нефтяное месторождение было открыто в 1971 году. В 2006 году на Шингинском нефтяном месторождении были пробурены 10 эксплуатационных скважин. По результатам опробывания приобретены дебиты 5-15 м3/сут, по вопросу, связанным с какими средствами месторождение признано нерентабельным и воспринималось намерение о возврате лицензионного участка, тем не менее, руководством ООО «Газпромнефть-Восток» перед ОАО «Газпромнефть» была доказана большая перспектива данного участка и были выделены средства на выполнение глубокопроникающих ГРП. В зиму 2006-2007 года на месторождение были командированы квалифицированные работники торговой марки «Газпромнефть». Вследствие выполненных ГРП и изучения скважин были приобретены притоки до 200 м3/сут на фонтанном режиме и месторождение запущено в индустриальную эксплуатацию в начале декабря 2006 — феврале 2007 года.

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

Проект геоэкологического мониторинга территории Шингинского нефтяного месторождения рассчитан на 1 год. Сроки выполнения работ: с 01.01.16 г. по 01.01.17 г. Технико-экономические показатели проектируемых работ рассчитаны на 1 год. В январе начинается подготовительный период. С отбором проб начинается и этап лабораторно-аналитических исследований. В течение этого времени происходит текущая камеральная обработка. По окончании полевого периода наступает этап окончательной камеральной обработки и написание отчета. Подробно все этапы описаны в главе 5. Виды, условия и объемы работ представлены в таблице 8.1.1 (технический план).

Таблица 8.1.1 - 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 воздуха	штук	**13**	категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНК-4 (А), аспиратор воздуха ПА-20М-3-1
2	Гидрогеохимическое исследование	штук	**10**	Отбор проб поверхностных вод осуществляется на реке Екыльчак и в расположенных рядом болотах	Моторная лодка, ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки, электрический уровнемер типа ТЭУ
3	Гидролитогеохимические исследования	штук	**6**	Отбор проб производится на реке Екыльчак, категория проходимости – 1	Дночерпатель штанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки
4	Литогеохимические исследование	штук	**13**	Отбор проб осуществляется в зоне планируемого воздействия Шингинского нефтяного месторождения, а также в фоновой точке; категория проходимости – 1;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
5	Биоиндикационные исследования	маршрут наблюдения, км²	**10**	Визуальный осмотр; пешие маршруты проводятся по возможным местам с морфологическими изменениями облика растений: промышленной зоны, кустовых площадок, факельных хозяйств, в фоновой точке; категория проходимости – 2;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор
6	Гамма-радиометрические измерения	измерений	**13**	Замеры проводятся в точках отбора проб почв; категория проходимости – 1	радиометр СРП-68-01
7	Гамма-спектрометрические измерения	измерение	**13**	Замеры проводятся в точках отбора проб почв	гамма-спектрометр РКП-305М
8	Лабораторные исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
9	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

8.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

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

- норма времени, выраженная на единицу продукции;

- коэффициент к норме.

При расчете норм длительности принята 40-часовая рабочая неделя.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N=Q*H_{ВР}*K, \quad (1)$$

где N – затраты времени (чел/смена);
Q – объем работ (проба);
Нвр – норма времени (ССН, выпуск 2);
K – коэффициент за ненормализованные условия.

Все работы будут выполнены созданной бригадой из 2 человек: геоэколог, рабочий II категории.

Используя технический план, в котором указаны все виды работ, определялись затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах (таблица 8.2).

Таблица 8.2 - Затраты времени по видам работ

Виды работ	*Объем работ*		*Норма длительности, смена*	*Коэффициент*	*Нормативный документ ССН, вып.2.*	*Итого*
	Ед.изм.	*Кол-во проб в год*				
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	проба	52	0,12	1	ССН, вып.2, п. 98	6,24
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб подземных вод	проба	8	0,122	1	ССН, вып.1, ч.1, п. 86	3,9
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных вод	проба	30	0,0863	1	ССН, вып.2, п. 74	2,59
Гидролитогеохимические исследования	проба	18	0,0506	1	ССН, вып. 2, табл. 32, стр.5, ст.4	0,91
Литогеохимические исследование	проба	13	0,1254	1	ССН, вып. 2, табл. 27, стр.3, ст.4	1,63
Наземная гамма- съемка (гамма-радиометрическая, гамма-спектрометрическая)	1 км^2	16,9	34,856	1	ССН, вып. 2, табл. 124, стр.1, ст.4, п. 359	589,06
Биоиндикационные исследования	км^2	10,46	0,0351	1	ССН, вып. 2, п. 81	0,3671

Продолжение таблицы 8.2

Итого за полевые работы:						**604,6971**
Лабораторные исследования	штук	Выполняются подрядным способом				
Камеральные работы: полевые: атмогеохимические, гидрогеохимические, гидролитогеохимические, литогеохимические, биогеохимические исследования	проба	121	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 54, стр.1,ст.3	5,0094
Камеральная обработка полевых материалов гамма-съемки	км^2	27,36	4,2	1	ССН, вып. 2, табл.126, стр.1, ст.3	114,9
окончательные: обработка материалов эколого-геохимических работ (без использования ЭВМ)	проба	121	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл.59, стр.3, ст.4	7,5746
обработка материалов эколого-геохимических работ (с использованием ЭВМ)	проба	121	0,0414	1	ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.4	
Итого за камеральные работы:						**127,484**
Итого:						**732,1811**

8.3 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 8.3.1.

Таблица 8.3.1 - Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	*Единица*	*Количество*	*Цена, руб.*	*Сумма, руб.*
Камеральные работы				
Журналы регистрационные разные	шт.	11	20	220
Книжка этикетная	шт.	11	50	550
Карандаш простой	шт.	4	10	40
Линейка чертежная	шт.	3	15	45
Резинка ученическая	шт.	4	10	40
Ручка шариковая	шт.	12	12	144
Угольник чертежный	шт.	1	21	21
Итого затрат (камеральные работы):				**1060**
Все полевые эколого-геохимические работы				
Гидрогеохимические работы				
Бутылка стеклянная, объемом 1,5 л	шт.	24	12	288
Бутылка пластмассовая, объемом 1,5 л	шт.	24	12	288
Литогеохимические работы				
Мешок для образцов	шт.	8	8	16

Продолжение таблицы 8.3.1

Неметаллическая лопата	шт.	1	40	40
Биоиндикационные работы				
Садовые ножницы	шт.	1	300	300
Мешок для проб	шт.	8	10	80
Инженерно-геологическое обследование территории				
Блокнот малого размера	шт.	2	10	20
Бумага калька	Рулон (40 м)	1	60	60
Карандаш простой	шт	5	10	50
Карандаши цветные	Коробка (24 цвета)	1	32	32
Клей канцелярский силикатный	флакон	1	21	21
Линейка чертежная ученическая	шт	2	15	30
Папка для бумаг	шт	2	8	16
Резинка ученическая	шт	2	10	20
Итого затрат (полевой период):				**1 261**
Итого:				**2 321**

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 8.3.2). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте ГАЗ-2752 с бензиновым двигателем (объем двигателя 2.9 л, расход топлива на 100 км 15 л). Учитываем стоимость бензина АИ-92 в Томской области, по состоянию на 2016 год цена составляла в среднем 33 руб./л.

Таблица 8.3.2 - Расчет затрат на ГСМ

№	*Наименование автотранспортного средства*	*Количество, км*	*Количество бензина, л*	*Стоимость 1л АИ-92, руб.*
1	ГАЗ-2752 (бензин)	440	66	33
Итого:				2 178

8.4 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 8.4.1

Все работники будут работать на полную ставку (коэффициент загрузки равен 1). Количество отработанных смен определялось с учетом затрат времени каждого работника на тот или иной тип работ. Оплата одной смены определялась отношением оклада за 1 месяц к общему количеству смен, рассчитанному в таблице 8.1.1 Итоговая зарплата

вместе с премией определяется следующим образом: количество отработанных смен умноженное на оплата 1 смены умноженное на премия и умноженное на районный коэффициент. Сумма определенных таким образом зарплат составляет фонд оплаты труда.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП = Окл * Т * К, \quad (2)$$

где: ЗП – заработная плата, тыс. руб.,

Окл – оклад по тарифу (руб.),

Т – отработано дней (дни, часы),

К – коэффициент районный (1,3)

$$ДПЗ=ЗП* 7,9\%, \quad (3)$$

где ДПЗ – дополнительная заработная плата (%).

$$ФЗП=ЗП+ДЗП, \quad (4)$$

где ФЗП – фонд заработной платы (руб.),

$$СВ=ФЗП \text{ умножить } 30\%, \quad (5)$$

где СВ – страховые взносы.

$$ФОТ=ФЗП+СВ, \quad (6)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (руб.),

$$R=ЗП \text{ умножить } 3\%, \quad (7)$$

где R – резерв (%).

$$СПР=ФОТ + М + А + R, \quad (8)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Таблица 8.4.1 - Расчет оплаты труда

№	*Статьи основных расходов*	*Загрузка Коэфф.*	*Оклад за месяц, руб.*	*Районный коэффициент*	*Итого, руб.*
1	2	3	4	8	9
Основная з/п:					
1	Руководитель проекта	0,5	31 285	1,3	40 670,5
1.1	Геоэколог	0.25	24 056	1,3	31 272,8
1.2	Рабочий 2 категории	0.25	15 830	1,3	20 579,0
Всего за месяц:					**92 522,3**
2	Дополнительная з/п (7.9%)				7 309,3
	Итого: Фонд заработной платы				99 831,6
3	Страховые взносы (30%)				27 756,7
	ФОТ (Фонд оплаты труда)				127 588,3
4	Материалы (3%)				2 775,7
5	Амортизация (1.5%)				1 387,8
7	Резерв (3%)				2 775,7
Итого					**134 527,5**
Итого за 7 месяцев					**941 692,5**

Дополнительная заработная плата равна 7,9% от основной заработной платы, за счет которой формируется фонд для оплаты отпуска. Страховые взносы составляют 30% от фонда заработной платы (ФЗП), т.е. суммы основной и дополнительной заработной платы.

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1,5% от ФЗП. Амортизационные затраты включают расходы на использование следующего оборудования: машина (для транспортировки людей и оборудования), моторная лодка (для отбора проб донных отложений), агрегат бензоэлектрический (для зарядки аккумуляторов аспиратора и газоанализатора), переносной аспиратор ПА-20М-3-1, газоанализатор ГАНК-4 (А).

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

Таблица 8.4.2 - Сметно-финансовый расчет на полевые работы

N	Наименование расходов	Затраты труда чел/смена	Дневная ставка, руб.	Стоимость	
				По норме	+Кр
1	2	3	4	5	6
1	Геохимические исследования	732,1811	2364,00	1 741 405,8	2 263 827,54
2	ДЗП(7.9%)				178 842,37
3	ФЗП				2 442 670
4	Страховые взносы (30%)				679 148,26
5	ФОТ				3 121 818,26
6	Материалы (3%)				67 914,82
7	Амортизация (1,5%)				33 957,41
8	Итого:			92 522,3*0,8	74 017,84
	Итого:			ГСМ+74 017,84	76 195,84

8.5 Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 8.5.1. 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 специализированной аккредитованной аналитической лабораторией в АО «Томскгеомониторинг» г. Томск.

Таблица 8.5.1 - Расчёт затрат на подрядные работы

№ п/п	*Метод анализа*	*Кол-во проб*	*Стоимость*	*Сумма*
	Газовая хроматогорафия	56	350	19 600
	Колориметрический	56	350	19 600
	Масс-спектрометрия	56	500	28 000
	Фотометрический с реактивом Несслера	10	400	4 000
	Фотометрический с сациловой кислотой	10	400	4 000
	Фотометрический с раствором Грисса	10	400	4 000
	Ионная хроматография	40	400	16 000
	Экстракционно-фотометрический метод	10	500	5 000
	Пламенно-ионизационный детектор	56	800	44 800
	Атомная абсорбция «холодного пара»	56	600	33 600
	Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	97	1 800	174 600
	ИК-спектрометрия	40	500	20 000
	Потенциометрия	40	60	2 400
	Объемный	40	600	24 000
	Полярографический	32	450	14 400
	Электролитический	32	114	3 648
	Фотометрия	40	400	16 000
	Титриметрия	40	190	7 600
	Атомная абсорбция	56	800	44 800
	Органолептический	40	30	1 200
	Визуальный	10	120	1 200
	Электрометрия	40	114	4 560
	Электрохимический	32	136	4 352
	Гравиметрия	40	170	6 800
Итого:				**504 160**

8.6 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%.

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 8.6.

Таблица 8.6 - Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Итого, тыс. руб.
		Ед. изм.	Кол-во	
1	2	3	4	5
I. Основные расходы на геоэкологические работы				
Группа А. Собственно геоэкологические работы				
1.	Проектно — сметные работы	Руб.	100%	941, 7
2.	Полевые работы:	Руб.		77,5
Итого ПР:				1 019,2
3.	Организация полевых работ	% от ПР	1,5	15,2

Продолжение таблицы 8.6

4.	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8	8,1
5.	Камеральные работы	% от ПР	70	713,4
Итого основные расходы:				1 755,9
Группа Б. Сопутствующие работы				
1.	Транспортировка грузов и персонала	% От ПР	2	20,4
Себестоимость проекта:				1 776,3
II. Накладные расходы		% от ОР	15	266,4
III. Плановые накопления		% от ОР + НР	15	303,3
V. Подрядные работы (лабораторные работы)				504,1
VI. Резерв		% от ОР	3	52,7
Всего по объекту:				2 782,1
НДС		%	18	500,7
Всего по объекту с учетом НДС:				3 404,6

Таким образом, стоимость реализации проекта геоэкологического мониторинга на территории Шингинского нефтяного месторождения на 1 год составляет 3 404,6 тыс. руб. с учетом НДС.

Заключение

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

В процессе работы были решены следующие задачи:

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

По результатам расчета технико-экономических показателей общая стоимость реализации проекта мониторинга на территории Шингинского нефтяного месторождения на 1 год составляет 3 404,6 тыс. руб. с учетом НДС.

.

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об охране окружающей среды».
2. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Ю.В. Бородин и др. - Томск: изд-во ТПУ, 2009.
3. Чижов Б.Е. Рекультивация нефтезагрязненных земель Ханты-Мансийского автономного округа (практические рекомендации). – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. – 37с
4. Макеты программ по ведению государственного мониторинга водных объектов на территориальном и бассейновом уровнях” МПР РФ от 19.07.99 г. за № 24-2/165.
5. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.2, ч.1,1978 г.
6. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.8.,1990 г.
7. Полевая геоботаника/ Под. ред. А.А. Корчагина, Е.М. Лавренко, В.М. Понятковой. – М. – Л.:Изд-во АН СССР. – 1972 г.
8. Программа и методика биогеоценотических исследований. - М., 1974 г.
9. Справочник по гидрохимии / под ред. А.М. Никанорова.- Л.: Гидрометеоиздат, 1989. -391 с.
10. Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добычи нефти. – М.: Изд-во «Дело», 2006 . – 552 с.
11. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99 г. № 52-ФЗ.
12. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Изд-во ТПУ, Томск, 2004 г.

Фондовые материалы

13. Дополнение к проекту нормативов предельно допустимых выбросов для ООО «Шингинское» Шингинское нефтяное месторождение (ТОМ 1) – Томск, ООО «Центр организации работ и услуг природоохранного назначения», 2009 г.
14. Легенда обской подсерии Западно-Сибирской серии листов государственной геологической карты Российской Федерации. –Томск. ОАО «Томскнефтегазгеология», Комитет природных ресурсов по Томской области, Министерство природных ресурсов РФ, 2000 г.

15. Фадеев А.И., Кривенцов А.В., Почепцова Т.Г., Сулакшина Г.А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Чижапки (Отчет Чижапской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:200 000 листов 0-44-VIII, XIII, XIV, XIX, XX в 1969-1973 гг). Отчет Томской ГРЭ. - Томск, 1973.- 377 с.

16. Обустройство Шингинского месторождения. Экологическое обоснование места размещения – Томск, ОАО «ТомскНипинефть ВНК», 2006 г.

17. Отчет экологический мониторинг на территории Шингинского месторождения (Томская область) – Новосибирск, 2009 г.

18. Программа экологического мониторинга. Оценка фоновых значений состояния окружающей среды на лицензионном участке № 87 - Томск, ООО «Беловодье», 2007 г.

19. Программа экологического мониторинга на территории Шингинского месторождения (Томская область) – Томск, ООО «Газпромнефть-Восток», 2009 г.

20. Проект установления водоохранных зон и прибрежных полос рек и водоемов на участке пробной эксплуатации «Шингинского» нефтяного месторождения Каргасокского района, Томской области – Томск, ОАО «Томскнефтегазгеология», 1996 г.

21. Рабочий проект по обустройству Шингинского месторождения. Том 13 Охрана окружающей среды. Материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) – Томск, ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», 2007 г.

Электронные ресурсы

22. "BioFile.ru" [Электронный ресурс] – 2013 – Режим доступа: http://biofile.ru/bio/3593.html (дата обращения 22.05.2016)

23. “ПК Вертикаль” [Электронный ресурс] – 2013- Режим доступа: http://www.pk-vertikal.com/ (дата обращения 01.04.2016)

Нормативно-методические документы

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

25. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенически требования к воздуху рабочей зоны.

26. СП 2.6.1.758-99 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99).

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

28. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

29. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

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

31. ГОСТ 17.1.1.04-84 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.

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

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

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

35. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

36. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Правила выбора и оценки качества.

37. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

38. "МР 2.2.8.0017-10. 2.2.8. Гигиена труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Режимы труда и отдыха работающих в нагревающем микроклимате в производственном помещении и на открытой местности в теплый период года. Методические рекомендации. (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 28.12.2010).

39. Методические указания по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов. М.: МПР РФ, 2007 (Приказ МПР России от 04.07.2007 г. № 169).

40. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л., 1984. – 33 с

41. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Бентос и его продукция. Л., 1984. – 51 с.

42. Методические указания по разработке нормативов предельно допустимых вредных воздействий на поверхностные водные объекты. – М.: МПР РФ от 12.12.2007 г. № 328.

43. РД 51-1-96 Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на суше на месторождениях углеводородов поликомпонентного состава, в том числе сероводородсодержащих. – М., 1996 г.

44. РД 52.04.576-86. Положение о методическом руководстве наблюдениями за состоянием и загрязнением окружающей природной среды.

45. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы, 1991 г.

46. РД 52.24.622-2001. Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков. – М., 2001. Редкие и исчезающие виды растений и животных Томской области. – Томск: Изд-во ТГУ, 1984 г.

47. РД 52.24.309-92. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Роскомгидромета. – СПб., 1992 г.

48. РД 118-02-90 Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. - РЭФИА, НИА-Природа, 2002 г.

49. РД 118-02-90 Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. - РЭФИА, НИА-Природа, 2002 г.

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

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

52. СанПиН 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.

53. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода и водоснабжение населенных мест.

54. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.

55. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»

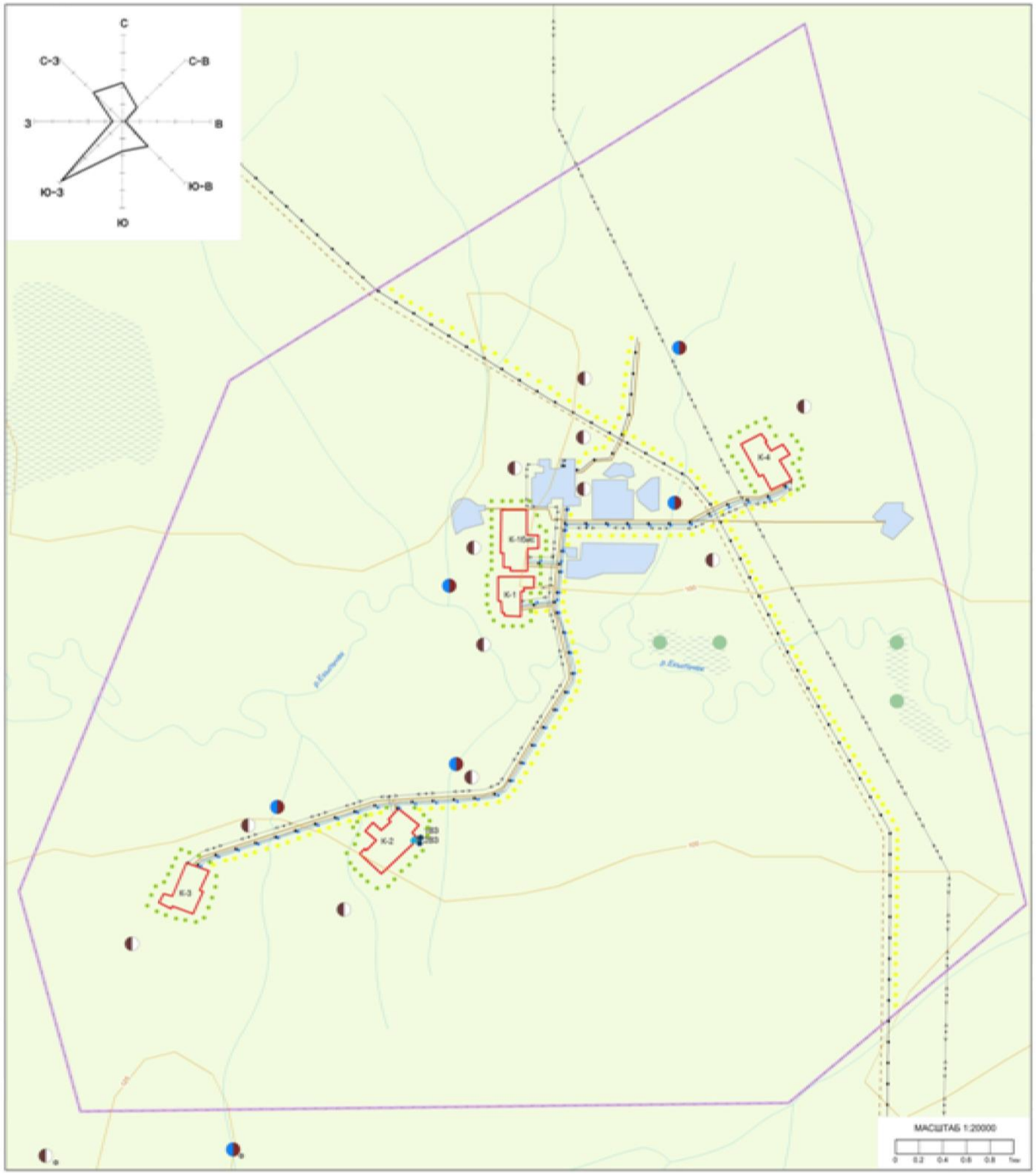
56. СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации

57. ССН-93 выпуск 2 Геолого-экологические работы

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

Приложение 1

КАРТА-СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ПУНКТОВ МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ ШИНГИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ФОНОВАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ТОЧКА ОТБОРА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
- ФОНОВАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ТОЧКА ОТБОРА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ПОЧВЫ
- КОМПЛЕКСНАЯ ТОЧКА ОТБОРА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
- КОМПЛЕКСНАЯ ТОЧКА ОТБОРА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ПОЧВЫ
- ТОЧКА ОТБОРА БОЛОТНЫХ ВОД
- ТОЧКА ОТБОРА ПОДЗЕМНЫХ ВОД
- МАРШРУТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ГАММА- ИЗЛУЧЕНИЕМ
- МАРШРУТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ
- 1ВЗ ВОДОЗАБОРНАЯ СКВАЖИНА И ЕЕ НОМЕР
- ГРАНИЦА ШИНГИНСКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА
- БОЛОТО
- ТРАВЯНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
- К-1 КУСТОВАЯ ПЛОЩАДКА И ЕЕ НОМЕР
- ОБЪЕКТЫ ОБУСТРОЙСТВА
- ВОДОВОД
- НЕФТЕПРОВОД
- АВТОДОРОГИ
- ЗИМНИКИ
- ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ
- ФАКЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО