

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки: 05.03.06
«Экология и природопользование»
Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

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

УДК 553.982:502.52(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Донченко Марина Игоревна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Иванов А.Ю.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цибулькикова М.Р.	Кандидат географических наук		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2017 г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
P1	Владеть культурой мышления, глубокими базовыми и специальными знаниями отечественной истории, философии, экономики, правоведения, уметь использовать их в области экологии и природопользования; иметь ясные представления о здоровом образе жизни	Требования ФГОС (ОК-1-8; ПК-7); Критерий 5 АИОР (п. 5.1, 5.2.5, 5.2.9, 5.2.16)
P2	Демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические знания, необходимые для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию, применять профессиональные знания в области экологии и природопользования, практической географии, физики, химии и биологии и способны использовать их в области экологии и природопользования	Требования ФГОС (ОПК-1-9; ПК-1, 2, 11, 14-16, 19, 21); Критерий 5 АИОР (п. 5.1, 5.2.1-5.2.3, 5.2.5, 5.2.9, 5.2.16)
P3	Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач, владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Требования ФГОС (ОК-5, ОПК-1, 2, 7-9; ПК-1-2, 4-6, 8-11, 14-17, 19-21); Критерий 5 АИОР (п. 5.2.2, 5.2.3, 5.2.8, 5.2.10.)
P4	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в сфере охраны окружающей среды	Требования ФГОС (ОК-6-7; ОПК-1, 8, 9; ПК-4,6,8-11, 16, 21); Критерий 5 АИОР (п. 5.2.12-5.2.16)
P5	Использовать теоретические знания, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации на практике; самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ОК-6-7, ОПК 1, 2, 8-11, 13, 19-21); Критерий 5 АИОР (п. 5.1, 5.2.13-5.2.16)

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

Институт природных ресурсов

Направление подготовки экология и природопользование

Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной
работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Г31	Донченко Марина Игоревна

Тема работы:

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Конторовичского нефтяного месторождения (Томская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№1557/С от 09.03.2017

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования)	Литературные и фондовые материалы.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	1. Природные условия района работ; 2. Геоэкологическая характеристика; 3. Обзор и анализ ранее проведенных исследований; 4. Методика и организация проведения работ; 5. Методы отбора проб и лабораторных исследований; 6. Обработка полученных результатов; 7. Геохимическая оценка проб почвы на загрязнения; 8. Производственная безопасность; 9. Экономическая часть

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	Обзорная карта расположения объекта работ;
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Цибульников М.Р.
«Социальная ответственность»	Кырмакова О.С.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	19.02.2017
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Иванов А.Ю.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГЗ1	Донченко М.И.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КОНТОРОВИЧСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2Г31	Донченко Марине Игоревне

Институт		Кафедра	
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Экология и природопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Нефтегазоносный участок Конторовичский, который располагается в Александровском районе Томской области. Объект исследований – почва. Необходимо провести анализ проб на следующих приборах: бинокулярный микроскоп, анализатор ртути, дифрактометр, электронный микроскоп и каппаметр. Исследования проводятся с целью изучения минерального состава почвы и выявления различных загрязнений.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты)	Описание всех опасных и вредных факторов, возникающих при полевых, лабораторных и камеральных работах. Вредные факторы: отклонение параметров микроклимата, повреждение при контакте с насекомыми, электромагнитное излучение, недостаточная освещенность рабочей зоны, повреждение химическими реактивами, порезы и ранения осколками стекла. Опасные факторы: механические травмы при пересечении местности и отборе проб, пожароопасность, поражение электрическим током. В разделе так же описываются меры по предотвращению и ликвидации последствий.
---	---

2. Экологическая безопасность: – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	Опасности для экологической среды нет.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	В разделе рассматриваются причины возникновения пожаров и взрывоопасных ситуаций. Приводятся способы предотвращения данных ситуаций.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Рассматриваются требования СанПин и РД по организации условий труда.

Дата выдачи задания по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова Ольга Сергеевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Донченко Марина Иговерна		

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Г31	Донченко Марине Игоревне

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	05.03.06 Экология и природопользование

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

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

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Организационная структура управления организацией
2. Линейный календарный график выполнения работ

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Цибулькикова М. Р.	к.геогр. н, доцент		07.03.2017

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г31	Донченко Марина Игоревна		07.03.2017

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа бакалавра с 110, ист. 68, табл. 21, рис. 30.

Ключевые слова: нефть, мониторинг, исследования, газ.

Объект исследования – Конторовичское нефтяное месторождение.

Цель работы – изучить геоэкологическую характеристику и составить проект мониторинга территории Конторовичского нефтяного месторождения.

В процессе составления проекта рассматривались следующие вопросы:

1. Природные условия и геоэкологический характер района
2. Проводился обзор ранее проведенных исследований
3. Дано обоснование необходимости проведения работ
4. Даны характеристики методов исследования, необходимых для проведения работ
5. Проведен анализ полученных ранее проб с Конторовичского месторождения

Данный проект можно использовать для проведения геоэкологического мониторинга на территории Конторовичского нефтяного месторождения.

Сокращения

СПАВ – Синтетические поверхностные активные вещества

ХПК – Химическое потребление кислорода

БПК₅ – Биологическое потребление кислорода

Склад ГСМ – Склад горюче-смазочных материалов

ППД – Поддержание пластового давления

УПН – Установка подготовки нефти;

БКНС – Блочная кустовая насосная станция;

ДНС – Дожимная насосная станция;

ПДК – Предельно допустимая концентрация

ПНГ – Попутный нефтяной газ

ОДК – Ориентировочно допустимая концентрация;

ТСП – Товарно-сырьевой парк

Содержание

Геоэкологическое задание	12
Введение	16
Глава 1. Природные условия и физико-географический характер района работ	18
1.1. Расположение Конторовичского месторождения	18
1.2 Климат Александровского района	19
1.3 Геология района месторождения	20
1.4 Почвенный покров	21
1.5 Гидрология района	21
1.6 Растительный мир и животный мир	22
Глава 2. Геоэкологическая характеристика Конторовичского месторождения	23
2.1 Воздействие месторождения нефтегазоносного месторождения Конторовичское на окружающую среду	23
2.2 Характеристика производственной деятельности Конторовичского нефтегазового месторождения	26
2.3 Воздействие на атмосферный воздух	28
2.4 Воздействие на почвенный покров	29
2.5 Воздействие на ландшафты	30
2.6 Воздействие на поверхностные воды	31
2.7 Воздействие на растительный и животный мир	31
Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных исследований	34
3.1 Геологическая изученность	34
3.2 Гидрогеологическая изученность	34
3.3 Эколого-геохимическая изученность	34
3.4 Эколого-геохимические проблемы, связанные с добычей нефти	35
Глава 4. Методика и организация проектируемых работ	39
4.1 Обоснование необходимости проведения геоэкологического мониторинга на территории Конторовичского месторождения	39
4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения	39
4.3 Организация проведения работ	41
Глава 5. Методы отбора проб и лабораторных исследований	43
5.1 Методика измерений гамма-радиометрической и гамма-спектрометрической съемок	43
5.2 Атмосферный воздух	43
5.3 Методика отбора и пробоподготовки проб почвенного покрова	45
5.4 Методика отбора и пробоподготовки проб снега	47
5.5 Отбор проб растительности	49
5.6 Отбор проб воды	51
5.7 Отбор проб донных отложений	52
Глава 6. Обработка полученных результатов исследования	57
6.1 Гамма-радиометрия и гамма-спектрометрия	57
6.2 Снеговой покров	58

6.3 Почвенный покров и донные отложения	59
6.4 Растительность	61
6.5 Поверхностные воды	62
Глава 7. Геохимическая оценка проб почвы на загрязнения, в пределах Конторовичского нефтегазоносного участка	63
7.1 Подготовка проб к анализу	63
7.2 Методика проведения анализа	64
7.2.1 Рентгенофазовый анализ	64
7.2.2 Атомно-абсорбционный анализ	67
7.2.3 Исследования вещественного состава	69
7.2.4 Электронная микроскопия	72
7.2.5 Величина магнитной восприимчивости почв	76
Глава 8. Производственная безопасность	78
8.1 Источники, формирующие опасные и вредные факторы	78
8.2 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению	79
8.3 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению	80
8.4 Экологическая безопасность	86
8.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	87
8.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	89
8.6.1 Работа в полевых условиях	89
8.6.2 Работа в лаборатории	90
Глава 9. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ	92
9.1 Расчет затрат времени и труда по видам работ	95
9.2 Расчет затрат материалов	96
9.3 Расчет амортизационных отчислений	98
9.4 Расчет оплаты труда	99
9.5 Расчет затрат на подрядные работы	100
9.6 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ	101
Заключение	102
Список литературы	103
Приложение 1	109

Министерство

Утверждаю:

Природных ресурсов и экологии

Руководитель территориального

Российской Федерации

агентства по недропользованию

и экологии Томской области

_____ А.В. Комаров

«__»_____2017

Наименование объекта – Конторовичское нефтегазовое месторождение

Местонахождение объекта Александровский район Томской области

Геоэкологическое задание

На проведение геоэкологического мониторинга территории нефтегазового месторождения Конторовичское.

Основание выдачи геоэкологического задания: программа мониторинга территории нефтегазового месторождения Конторовичское.

Целевое назначение работ: оценка состояния компонентов природной среды на территории нефтегазового месторождения Конторовичское.

Пространственные границы объекта: Александровский район Томской области, работы будут проводиться в границах санитарно-защитной зоны.

Основные оценочные параметры:

Почвенный покров: тяжелые металлы (As, Cd, Hg, Ni, Cu, Sb, Pb, Zn, Mo, Co, Ba, Sr, Mn, Fe, B, Cr, V, W), гидрокарбонаты, pH, Th²³², K⁴⁰, U (по Ra), измерения МЭД, органическое вещество, гидрокарбонаты, нитриты, нитраты, кислотность, зольность.

Атмосферный воздух: пылеаэрозоли – As, Cd, Hg, Pb, Zn, F, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, Mn, V, W, Fe, взвешанные частицы, газовый состав – бенз(а)пирен, сероводород, бензол, ксилол, толуол, CO₂, углеводороды предельные C₁-C₅, фенол, углеводороды по метану, углеводороды

предельные C₆-C₁₀, формальдегид, углерода оксид, сажа, диоксид азота, метан, азота оксид, керосин, взвешенные вещества (зола дров), серы диоксид, этилбензол, масло минеральное, углеводороды предельные C₁₂ - C₁₉.

Снеговой покров: снеготалая вода: pH, Eh, нефтепродукты, Cl⁻, PO₄²⁻, Fe²⁺, Fe³⁺, NO₃⁻, Na⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, HCO₃⁻, K⁺, сульфаты, хлориды, аммоний, нефтепродукты, нитриты, фенолы. Твердый осадок снега: взвешанные частицы, тяжелые металлы: As, Co, Mn, V, W, Cd, Hg, Cr, Ni, Cu, Pb, Zn, F, Mo.

Поверхностные воды: жесткость, прозрачность, запах, сухой остаток, цветность, органолептические показатели: температура, мутность; pH, Eh, хлориды, сульфаты, ХПК, БПК₅, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, фосфаты, общее железо, в осадке: Ni, Cr, Cd, Al, Sr, Br As, Hg, Cu, Mn, Mg, Pb, Zn.

Донные отложения: нефтепродукты, тяжелые металлы: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, V, W, Mn, Sr.

Подземные воды: абсолютные отметки статистических уровней до начала эксплуатации, дебит, положение гипсометрической (безнапорные условия) или пьезометрической (напорные условия) поверхности подземных вод, прозрачность, запах, температура, цветность, макро- и микрокомпонентный состав (Mn, V, Ni, Fe, Cr, K, Zn, Pb, хлориды), общая жесткость, мутность, общая минерализация (сухой остаток), Fe_{общ}, pH, Eh, Rn, фенолы, СПАВ, альфа и бета активность, нефтепродукты, хлориды, аммоний, сухой остаток.

Растительный покров: морфологические изменения облика растений, видовой состав; биогеохимический (Ni, Cr, Cd, Al, Sr, Br As, Hg, Cu, Mn, Mg, Pb, Zn).

Экзогенные процессы: морозное пучение грунтов.

Радиационный фон: интенсивность гамма-излучения

Геоэкологические задачи:

1. Выявить основные источники техногенного воздействия на компоненты окружающей среды
2. Составить программу геоэкологического мониторинга;
3. Дать оценку состоянию компонентов окружающей среды.
4. Провести контроль состояния компонентов природных сред.
5. Составить прогноз изменений состояния компонентов природных сред.

Методы исследования:

1. Для почвенного покрова: литогеохимический, геофизический (гамма-спектрометрия, гамма-радиометрия).
2. Для атмосферного воздуха и снегового покрова: атмогеохимический.
3. Для поверхностных вод: гидрогеохимический метод.
4. Для донных отложений: гидролитогеохимический метод.
5. Для подземных вод: гидрогеохимический и гидрогеологический метод.
6. Для растительности: биогеохимический и биоиндикационный методы.

Последовательность решения:

1. Необходимо провести литературный обзор для изучения места проведения работ, ознакомления с геоэкологическими проблемами и техногенной нагрузкой в районе месторождения.
2. Проведение рекогносцировочных работ.
3. Обосновать необходимость организации мониторинга природных сред.
4. Выбрать сеть для наблюдения и точек отбора проб.
5. Выбрать методы исследования и периодичность отбора проб.
6. Отобрать пробы и провести пробоподготовку.
7. Провести лабораторно-аналитические исследования.
8. Обработать полученные данные и составить отчет.

Ожидаемые результаты:

1. Определение источников загрязнения;
2. Оценка изменения состояния окружающей среды во времени и сравнение с фоном и другими нормативными показателями;
3. Разработка природоохранных мероприятий;
4. Составить проект геоэкологического мониторинга.

Сроки выполнения работ: с 01 Апреля 2018 г. по 01 Апреля 2023 г.

Заместитель управления

А.В. Скворцов

Согласовано:

Начальник отдела лицензирования

природных ресурсов

Н. К. Антипова

Начальник отдела охраны окружающей среды

Т.Д. Метлина

Во время освоения месторождений нефти и газа наибольшему воздействию природная среда подвергается в пределах территории добычи, близ факельных установок, вдоль магистральных трубопроводов и трасс линейных сооружений. При этом влиянию подвергаются все природные среды: почвенный покров, поверхностные и подземные воды, растительный и животный мир, атмосферный воздух и геология района. Все нарушения могут приводить к необратимым последствиям и изменениям в состоянии окружающей среды [67].

Наибольшую опасность для окружающей природной среды несут выбросы нефтяных углеводородов и аварийные ситуации (разливы нефти) на территории добычи.

Кроме того, нефтяная промышленность во время своей деятельности, пользуется невозобновляемым сырьем, это приводит к нагреву атмосферы, возникновению парникового эффекта и истощению озонового слоя.

Главной задачей современной экологии является сведение к минимуму негативных последствий, при рациональном использовании природных ресурсов [23].

Для выявления негативного воздействия на окружающую среду разработана система мониторинга окружающей среды, которая представляет собой систему повторных наблюдений за элементами окружающей среды, за их изменениями в течении какого-либо периода, с определенной целью и в соответствии с заранее установленной программой [24].

Основные элементы структуры мониторинга:

- системы объектов мониторинга (компоненты окружающей среды);
- системы производственных работ, которые составляют производственную базу мониторинга (виды работ, которые используются при организации и проведении мониторинга);
- системы научно-методических разработок (разработка всего комплекса методик, используемых при планировании, организации и

функционировании мониторинга, при проведении производственных работ, при анализе и оценке результатов наблюдений, при прогнозировании и выдаче управляющих решений;

-системы технического обеспечения (аппаратура для наблюдений и сбора первичной информации, датчики, индикаторы, технические средства, автотранспорт, лабораторное оборудование, компьютеры и средства связи и коммуникаций и др.).

К главным элементам государственного экологического мониторинга относятся созданные в субъектах Российской Федерации территориальные системы комплексного мониторинга [68].

Экологический мониторинг предприятия необходимо осуществлять самим природопользователем во время его хозяйственной деятельности. Проведения мониторинга необходимо для выполнения природоохранного законодательства. Экологический мониторинг могут проводить специальные службы предприятия или субподрядчик.

Быстро развивающаяся нефтедобывающая промышленность оказывает негативное влияние на окружающую среду, вызывая существенные экологические последствия в природной среде. Появляется ряд новых проблем, которые затрагивают все экосистемы почв, рек, подземных вод, растительности и животного мира, атмосферы. Кроме того, появляются проблемы, которые связаны с поисками более удобного размещения новых городов, промышленных предприятий, посёлков, с застройкой территории, бурением скважин, созданием инфраструктуры, аэродромов, строительством вертолётных площадок и т.д. Отсюда следует, что нефтедобывающая промышленность способствует все большим экологическим изменениям.

Глава 1. Природные условия и физико-географический характер района работ

1.1. Расположение Конторовичского месторождения

Территория Конторовичского нефтяного месторождения располагается в Александровском районе Томской области (рис.1).



Рисунок 1 - Александровский район Томской области

Расстояние от Конторовичского месторождения до центра Александровского района – поселка Александрово, составляет примерно 35 км, до г.Томска 560 км. Город Стрежевой удалён на 100 км. На рисунке 2 представлено расположение самого месторождения [33].



Условные обозначения:

-  -лицензионный участок №110-2 (Конторовичский)
-  -автомобильные дороги с покрытием
-  -зимние дороги
-  -грунтовые проселочные дороги
-  границы субъектов Российской Федерации
-  -границы районов

Рисунок 2 - Обзорная карта Конторовичского месторождения [61].

1.2 Климат Александровского района

Климат Александровского района Томской области резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким летом. Продолжительность солнечного сияния 2023 часов в год. Продолжительность безморозного периода 83-89 дней. Последние заморозки в середине июня месяца и первые заморозки в конце августа. Нормативное сезонное оттаивание для суглинков 2,4 м, для песков – 2,9 м.

Осадки выпадают в виде снега, града и дождя. Характерные особенности климата Александровского района Томской области является резкие перепады атмосферного давления воздуха и температур [33].

Преобладающее направление ветра для холодного времени года – южное, скорость 5,7 м/с; с наступлением весны увеличивается повторяемость северных ветров, скорость 2,9 м/с.

Наибольшие значения влажности воздуха наблюдаются в октябре – ноябре: средняя месячная влажность составляет 84 %. Годовая относительная влажность воздуха составляет 77 %.

Средняя дата появления снежного покрова приходится на 11 октября, устойчивый снежный покров образуется 26 октября. Средняя дата разрушения снежного покрова - 25 апреля, полностью снежный покров сходит 3 мая.

Осадки на территории района выпадают в основном с мая по ноябрь, зимний сезон относительно сухой. Основное количество осадков представлено дождем, среднегодовое количество осадков - 512 мм/год.

1.3 Геология района месторождения

Основное влияние на рельеф территории месторождения оказывают реки. Район находится в пойме реки Оби (в пределах Обь-Тымской низменности). Территория лицензионных участков сложена четвертичными аллювиальными отложениями поймы, первой и второй надпойменной террасы р. Оби. Абсолютные отметки кровли пойменных отложений совпадают с современной орографической поверхностью и, следуя за естественным уклоном русла реки, составляют на р. Оби +40 - +45 м. В долине р. Оби в основании поймы вскрываются разновозрастные отложения верхнего олигоцена, миоцена, ниже- и среднечетвертичных образований. Мощность отложений поймы непостоянна и в долине р. Оби составляет 10-26 м. В строении поймы принимают участие пески разного механического состава. В них четко выражена горизонтальная, косая и волнистая слоистость. Верхние горизонты поймы сложены различными

фациями пойменного и старичного аллювия и его осадки представлены более тонкозернистым материалом - иловатыми глинистыми песками, иловатыми супесями, суглинками, глинами, торфяниками. Там, где размывались водораздельные осадки, представленные отложениями сузгунской и смирновской толщ или кочковской свиты, в составе пойм преобладают глинистые разности. Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (a1III) имеют локальное распространение. Ширина ее иногда достигает нескольких километров. Относительная высота террасы над урезом воды в р. Оби составляет от 5 до 10 м.

1.4 Почвенный покров

Большая часть Конторовичского нефтяного месторождения находится в пойме р. Обь. Основу геологического строения района работ составляют современные аллювиальные отложения поймы реки и имеют повсеместное распространение в пределах нефтегазоносного участка [37].

Отложения поймы представляют глины, суглинки, супеси и пески.

Так же выделяются аллювиальные дерновые глеевые и глееватые, и аллювиальные дерновые кислые почвы, к почвообразующим породам здесь можно отнести тяжелые суглинки.

Помимо всего, речной аллювий определяет разнообразие структуры почвенного покрова.

1.5 Гидрология района

Гидрографическая сеть в пределах лицензионных участков представлена рекой Обь, её притоками Трайгородская, Ларьеган, Панковский Еган, протоками Панковский Пасил, Осмега, Верхний и Нижний Утаз, Женский Пасил, Средний Пасил, Старица, а также большим количеством озёр и стариц [39].

Реки на данной территории относятся к равнинным. Весеннее половодье растянуто, а расход воды летом и осенью имеет повышенный уровень. Половодье начинается в конце апреля, примерно в 25 числах месяца, окончание приходится на середину июля. Когда заканчивается

период половодья, начинается период межени, который длится с августа по октябрь. Самые низкие уровни воды наблюдаются с февраля по март.

Территории Конторовчиского лицензионного участка располагается в пойме р. Обь.

Пойма делится на три части:

1. Приустьевая. Данная часть р. Обь была образована приустьевыми бечевниками и отмелью.
2. Центральная. Делится притоками других рек и небольших ручьев. Рельеф плоский.
3. Притеррасная. На территории много склоновых и заболоченных участков.

1.6 Растительный мир и животный мир

Лицензионный участок располагается в безлесной зоне. На территории преобладают травы, луговая растительности и мелкий кустарник.

В пределах участка можно встретить редкие виды растений: лилии кудреватые, пионы уклоняющиеся, ятрышники.

Александровский район и территория лицензионного участка обладают большим запасом лекарственных трав.

Самую большую ценность представляет клюква болотная, которая на самом участке не произрастает [5].

Животный мир тайги представлен большим разнообразием и, по количеству видов значительно превышает животный мир лесотундры и тундры. В таежном лесу крайне благоприятные условия для жизни многих видов животных, характерных для данной территории.

К млекопитающим, проживающим в тайге, относятся: бурый медведь, лось, рысь, белка-летяга, бурундук, соболь, заяц-беляк, колонок. Много мышевидных грызунов.

Птицы таежной зоны представлены такими видами как: глухарь, желна, рябчик, дятел, кукушка и кедровка [34].

Глава 2. Геоэкологическая характеристика Конторовичского месторождения

2.1 Воздействие месторождения нефтегазоносного месторождения Конторовичское на окружающую среду

Ресурсный потенциал Томской области составляют полезные ископаемые, сосредоточенные в недрах. К главному энергетическому сырью области можно отнести углеводороды, которые обеспечивают наиболее высокий уровень притока инвестиций и пополнения бюджета. Томская область относится к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции и входит в состав ведущих регионов России по добыче газа и нефти. В недрах Томской области сосредоточено около 7,5 млрд. т. условных углеводородов. На территории области открыто примерно 103 месторождения газа и нефти [37]. Основная часть разведанных месторождений расположены на левобережье реки Обь, и относятся к Александровскому, Каргасокскому и Парабельскому административным районам [38].

Однако, при строительстве, бурении и эксплуатации нефтяных месторождений негативному воздействию подвергаются все природные среды.

Основными видами воздействия на почвы и растительность при строительстве скважин, буровых работах и в период эксплуатации объектов нефтепромысла являются механическое нарушение почвенного покрова и растительности, химическое загрязнение почв.

Изменение состояния воздушной окружающей среды связывают с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ при подготовке площадки, монтаже и демонтаже буровой установки, бурении, креплении и испытании скважин. Основными источниками загрязнения атмосферы являются факельный амбар, свеча рассеивания, буровая установка, склад ГСМ, стационарные дизельные установки, дорожная техника. При бурении возможны технологические выбросы углеводородов которые возникают в

результате отсутствия герметичности скважин. Нередки такие проблемы как: нарушение технологий вскрытия продуктивного пласта, некачественная обсадка пробуренных скважин, длительные испытания пробуренных скважин, при которых происходит постоянный выброс газов в атмосферу [38]. К основным загрязняющим веществам относятся: диоксид азота, оксид углерода, оксид азота, углеводороды, сажа, пыль.

Во время строительства скважин происходит соприкосновение промывочного раствора с породами, которые поглощают промывочную жидкость, тем самым наносится вред геологической среде.

Во время строительства объектов большое воздействие на почвенный покров оказывают работы, связанные с удалением плодородных горизонтов почв, перемещением значительных объемов грунта, перемешиванием и изменением субстрата почвенных генетических горизонтов, созданием искусственных форм рельефа. В условиях поймы линейные формы рельефа затрудняют поверхностный сток, способствуют его перераспределению. В мелких естественных дисперсиях рельефа, в выемках вдоль дорог, особенно при недостаточной работе водопропускных труб, скопление талых и дождевых вод может способствовать образованию очагов заболачивания [67]. Однако при возникновении нештатных ситуаций в условиях поймы, сопровождающихся выбросом загрязняющих веществ в окружающую среду, искусственные формы рельефа, в определенной степени локализуют участок загрязнения, препятствуют распространению загрязнителей с поверхностным стоком.

С выбросами автотранспорта, бытовыми отходами и возможностью разлива бурового раствора связываю химическое загрязнение почв. Данный вид воздействия негативно влияет на почвы, приводя к негативным последствиям, таким как: изменение химических и физических свойств почвы, гибели растений. Значительное воздействие на почвы и растительность также могут оказывать разливы высокоминерализованных вод, которые вызывают изменение в почвенно-поглощающем комплексе,

кислотно-щелочные изменения и изменения в строении гумусового профиля почв.

Воздействие на поверхностные и подземные воды происходит во время изъятия водных ресурсов для технических и бытовых нужд. Негативное воздействие на подземные воды в период эксплуатации может быть связано с загрязнением территории, прилегающей к водозабору пресных подземных вод, производственно – дождевыми стоками, продукцией скважин при разгерметизации оборудования, нарушении обвалования производственной площадки.

Негативное воздействие на подземные воды в период эксплуатации может быть связано с загрязнением территории, прилегающей к водозабору пресных подземных вод, производственно – дождевыми стоками, продукцией скважин при разгерметизации оборудования, нарушении обвалования производственной площадки [35]. Для предотвращения загрязнения территории вокруг артезианской скважины предусматривается зона санитарной охраны, которая представляет собой специально выделенную территорию, в пределах которой создается особый режим, исключающий возможность загрязнения.

Источниками возможного загрязнения поверхностных вод являются объекты нефтепромыслов и сопутствующей инфраструктуры. Негативное влияние на природные воды возможно на всех этапах производства: при бурении и ремонте скважин, строительстве и эксплуатации технологических объектов и линейных сооружений. Особенно значительное негативное воздействие возможно при возникновении аварийных ситуаций. Наибольшей интенсивностью поступления загрязняющих веществ в водные объекты, сопряженные с территорией нефтедобычи, характеризуется период половодья и ливневых дождей.

На нефтяных месторождениях к основным загрязнителям почв, подземных и поверхностных вод относятся:

1. Нефть и нефтепродукты;

2. Синтетические поверхностно-активные вещества;
3. Высокоминерализованные пластовые воды;
4. Химические реагенты, которые применяются при ремонте скважин;
5. Тампажные и буровые растворы;
6. Шлам;
7. Продукты сгорания;
8. Горюче-смазочные материалы;
9. Воды, используемые для хозяйственно – бытовых нужд;
10. Твердые бытовые отходы.

В водные объекты загрязнители поступают в период паводков.

К числу факторов воздействия на животный мир относятся прямые и косвенные. Прямое воздействие заключается в отстреле и отлове животных [5]. Косвенное воздействие происходит при ухудшениях условий среды.

2.2 Характеристика производственной деятельности Конторовичского нефтегазового месторождения.

Компания ООО «Томскгеонефтегаз» обладает лицензией на производственную деятельность на территории Конторовичского месторождения нефти и газа. Месторождение является относительно новым, оно было открыто в 2001 году, относится к Обскому локальному поднятию. Основная часть залежей нефти относится к пластам Ю₁² и Ю₁¹ Васюганской свиты верхней юры, часть полезного ископаемого относится к нижнемеловому пласту Б₉.

На данный момент на месторождении находятся объекты:

1. вахтовый посёлок, столовая, баня;
2. ППД, электролинии ВЛ – 6 кВ, автодороги;
3. кустовые площадки: К-1, К-2, К-3;
4. водозаборное сооружение (скважина);
5. промзона, в составе которой: опорная база промысла, УПН,

БКНС;

6. внутрипромысловые сети [35].

На рисунке 3 представлена карта – схема расположения объектов на территории месторождения.



Рисунок 3 - Карта-схема расположения объектов территории Конторовичского нефтегазового месторождения [25].

В период с 1950 по 1960 год территорию Западной Сибири исследовали при помощи сейсморазведки. Была построена густая сеть и в местах предполагаемых месторождений сеть сгущалась, начиналось бурение скважин, производились первичные работы по разведочному бурению.

В конце первой стадии разведки были замечены такие изменения в окружающей среде как выжженные участки, буровые площадки и много вырубок.

К основным компонентам-загрязнителям на территории относится нефть, газ, сточные воды производства и хозяйственно-бытовых нужд,

конденсат, продукты сгорания газа. Все эти компоненты оказывают негативное влияние на состояние окружающей природной среды.

Геохимическая нагрузка на территорию высока [36].

Месторождение Конторовичское находится в зоне средней тайги, где много болотных и лесных ландшафтов. При нарушении экологического равновесия может произойти заболачивание территории.

При строительстве месторождения происходило сильное воздействие на растительный покров, велась вырубка леса в зоне строительства площадки и засыпка некоторых частей болот. Все виды деятельности, которые происходят на территории месторождения, приносят различные изменения, нарушая естественные экосистемы.

2.3 Воздействие на атмосферный воздух

На территории месторождения происходит комплексное негативное воздействие на все природные среды. В особенности страдает атмосферный воздух, почвы, ландшафт, поверхностные и подземные воды.

Негативное влияние на состояние атмосферного воздуха оказывают:

1. Кустовые площадки. На территории месторождения находятся 3 кустовые площадки, от которых постоянно идет выброс углеводородов в атмосферный воздух.

2. Трубопровод. Из трубопровода в атмосферу идут выбросы углеводородов.

При работе Конторовичского месторождения постоянно происходят выбросы загрязняющих веществ во все природные среды. В таблице 1 приведены данные за первое полугодие 2016 года, о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух с территории месторождения

3. Факел низкого давления. При выбросах с факельных установок в атмосферный воздух попадают такие вещества как: углерода оксид, сажа, диоксид азота, метан.

4. Площадка УПН БКНС. Выбрасывают следующие вещества:
углеводороды, толуол, бензол, ксилол, метан.

Таблица 1 - Характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за 1ое полугодие 2016 года [37].

Загрязняющие вещества	Первое полугодие 2016 года	
	итого (с факелом), т/год:	итого (без факела)т/год:
углерода оксид	138,9068069	9,1280669
азота диоксид	11,27037356	10,43978966
азота оксид	1,831617121	1,696647221
керосин	3,6786975	0
сажа	16,22188755	0,648438748
серы диоксид	304,7559173	303,822838
формальдегид	0,1513442	0
бенз(а)пирен	1,88055E-05	1,87955E-05
взвешенные вещества (зола дров)	0,003	0
метан	37,5023894	0,0742008
сероводород	0,00013174	0
углеводороды предельные C₁ - C₅	43,92549406	0
углеводороды предельные C₆ - C₁₀	15,6021991	0
амилены (предельные углеводороды)	0,0025062	0
бензол	0,2057382	0
ксилол	0,0999226	0
толуол	0,12904921	0
этилбензол	0,0000302	0
масло минеральное	0	0
углеводороды предельные C₁₂ - C₁₉	0,0035226	0
ВСЕГО:		325,81

2.4 Воздействие на почвенный покров

Большому воздействию подвергается почва на территории Конторовичского месторождения.

При строительстве объектов на территории месторождения большому влиянию подвергался почвенный покров. Происходило постоянное нарушение механической структуры почвы, в результате чего произошло снижение биологической продуктивности отдельных видов

растений, так же произошло изменение состава почв. Данные изменения препятствуют восстановлению исходной растительности, заменяясь вторичной травяной растительностью.

При эксплуатации объекта могут происходить разливы нефти и высоко минерализованной воды, что так же негативно сказывается на состоянии и плодородии почв [31].

Влияние на почву могут оказывать опорные сооружения трубопроводов. Это связано с низкой прочностью грунтов.

Для избежания разливов и загрязнения почв на территории находятся дренажные емкости, расположенные на кустовых площадках. В случае возникновения аварийной ситуации территорию необходимо обследовать, выполнить мероприятия по рекультивации.

2.5 Воздействие на ландшафты

Сильному негативному воздействию, на разных стадиях разработки месторождения, подвергаются ландшафты. Для каждой стадии есть свои особенности антропогенного воздействия и специфики нарушений.

Стадии можно разделить следующим образом:

1. Разведка;

В период с 1950 по 1960 год территорию Западной Сибири исследовали при помощи сейсморазведки. Была построена густая сеть и в местах предполагаемых месторождений сеть сгущалась, начиналось бурение скважин, производились первичные работы по разведочному бурению.

Основные виды нарушений на данной стадии:

- просеки;
- вырубка леса;
- редкие разливы буровых растворов и нефти.

В конце первой стадии разведки были замечены такие изменения в окружающей среде как выжженные участки, буровые площадки и много вырубок.

2. Начало добычи;

В начале данной стадии происходит создание инфраструктуры, вследствие чего происходит нарушение стока поверхностных вод, начало процессов коррозии, возможность разливов нефти.

3. Точечные загрязнения и нарушения;

На данной стадии довольно часто происходят разливы минеральных вод и нефти, накапливается большая масса загрязнителей и все переходит в 4 стадию.

4. Площадные загрязнения и нарушения.

Происходят выгорание и вырубка большей части коренных хвойных лесов, которые заменяются лиственными.

Учащаются случаи пожаров, меняется гидрологический режим, постоянно обновляются грунтовые отсыпки дорог, добавляя в экосистему новые элементы [66].

Частота разливов нефти увеличивается, растет техногенная нагрузка на территорию. Происходит вторичное изменение ландшафтов, уничтожение коренных почв, заболачивание и нарушения гидрологического режима рек.

2.6 Воздействие на поверхностные воды

Объекты нефтедобычи оказывают относительно не большое влияние на водную среду, в частности на поверхностные воды. Однако при сбросах и аварийных ситуациях в реки, озера и другие водоемы попадают различные загрязняющие вещества.

Основным загрязняющим мероприятием на территории нефтяных месторождений является сброс сточных вод, в составе которых находятся нитриты, нитраты, хлориды, взвешенные вещества, сульфатов, нефтепродукты и железо общее [63].

2.7 Воздействие на растительный и животный мир

На распространение растительности влияют климатические условия территории, геоботаническая зона, рельеф, почвы и т.д. Видовой состав и

размер популяций животного мира связан с характеристиками растительности определенной территории, кормовой базой, рельефом местности, состоянием водотоков и водоемов.

Негативное воздействие нефтедобычи на лесной фонд всегда выходит за границы отведенных площадей.

Во время строительства объектов нефтедобывающей промышленности негативное воздействие затрагивает флору и фауну.

К основным видам воздействия относятся:

- отчуждение земель;
- подтопление и осушение территорий;
- прокладка линий коммуникаций;
- загрязнение компонентов окружающей природной среды;
- вырубка леса;
- изменение гидрологического режима рек озер и т.д.;
- шумовое загрязнение;
- световое загрязнение;
- вибрационное и электромагнитное воздействия.

Начиная с периода разведки Конторовичского месторождения, происходит уменьшение лесной площади вследствие вырубки леса и лесных пожаров, количество которых в период нефтедобычи кратно увеличилось.

Наибольший ущерб лесу при добыче нефти происходит из-за снижения лесопродуцирующих площадей. Так же влияние оказывает повышенная опасность возникновения пожаров.

Трассы линий и электропередач оказывают умеренное воздействие на лес. Однако, при прокладке трасс происходит расчленение лесных массивов, в результате чего появляется большое количество опушек. Большая часть срубленной древесины остается в лесу, повышая риск возникновения пожара [34].

Прокладка трубопроводов. Возможна одно-, двух- и многониточная прокладка трубопроводов. Трубопроводы могут размещаться в одном коридоре коммуникаций вместе с другими линейными сооружениями. Для одностичных трубопроводов ширина трасс в зависимости от диаметров труб составляет 20-32 м при ширине коридоров коммуникаций 80-220 м (иногда - 1,5 км). По объемам неблагоприятного воздействия на флору и почвогрунты трубопроводы наряду с автодорогами находятся на первом месте среди линейных объектов [34]. Прокладка трубопроводов сопровождается полным уничтожением древостоя и живого напочвенного покрова по всей ширине трассы, а грунты перемешиваются на большую глубину. В результате глубокого разрушения почвогрунтов повреждаются корни опушечных деревьев, происходит их отпад и дополнительно захламляются опушки. При невысоком качестве труб и несвоевременной их замене по мере старения, недостаточной антикоррозийной защите образуются свищи и аварийные порывы трубопроводов, в результате чего прилегающие к трубопроводам территории загрязняются нефтью и минерализованными водами.

Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных исследований

3.1 Геологическая изученность

На территории Конторовичского нефтяного месторождения в период с 1947 по 1948 годы были проведены первые инженерно-геологические исследования. Исследования проводились согласно постановлению правительства о начале поисков газа и нефти.

Под руководством А.Ф. Шамахова в 1971 году в районе месторождения была проведена геологическая съемка, масштаб которой составил 1:200 000 и включал в себя элементы геологии и гидрогеологии района [36].

3.2 Гидрогеологическая изученность

На территории Конторовичского месторождения гидрогеологические условия характеризуются широким распространением грунтовых вод.

Химический состав грунтовых вод на территории района - гидрокарбонатные-кальциево-магниевые-натриевые.

Подземные воды получают основное питание за счет инфильтрации осадков атмосферы и гидравлических связей с водами ближайших рек.

Разгрузка грунтового потока направлена на понижения рельефа и является базисом местного подземного стока.

В весенне-осенние периоды уровень грунтовых вод меняется, поднимаясь на глубину до 0,5 м. это связано с обильными дождями, таяниями снега и иногда, с техногенным подтоплением территории.

3.3 Эколого-геохимическая изученность

В апреле 2002 г. На территории месторождения проводилась снегосъемка, необходимая для изучения поступления пыли в атмосферный воздух от предприятия. При составлении отчета об экологическом мониторинге территории Конторовичского месторождения были выявлены следующие загрязняющие вещества: сульфаты, хлориды, аммоний, нефтепродукты, нитриты, фенолы, Mo, Cd, Hg, Pb. Однако содержания данных компонентов не превысили ПДК и фоновые концентрации.

Далее были изучены поверхностные воды, болотные воды и донные отложения. В отчете было сказано, о систематическом превышении ПДК в водах по таким загрязняющим компонентам: взвеси, марганец, железо и алюминий.

На безымянном притоке реки Обь была расположена точка по наблюдениям за состоянием поверхностных вод, там отмечались высокие концентрации стронция и бария. Эти элементы привносились при сбросе высокоминерализованных вод близ площадки ДНС.

Помимо этого, в почвах так же были найдены превышения по стронцию (почти в 100 раз выше фоновой концентрации), железу, кальцию, магнию и никелю. Была выявлена причина загрязнения – несанкционированный сброс с ДНС вод высокой минерализации.

После проведения химического анализа почвенных проб, было найдено высокое содержание нефтепродуктов.

Солевое загрязнение почв было выявлено и на кустовой площадке №2, после проведения всех лабораторных анализов, были обнаружены превышения по железу, цинку, марганцу, стронцию и калию.

3.4 Эколого-геохимические проблемы, связанные с добычей нефти

Негативные последствия, вызванные воздействием нефтяной промышленности на окружающую среду могут быть обусловлены высокой токсичностью природных углеводородов, огромным разнообразием вредных химических веществ, которые применяются в технологических процессах, ежегодно растущим объемом добычи запасов нефти, ее использования.

При несоблюдении технологических процессов использования, сбора, разведки, транспортировки, хранения и т.д. нефти, возможно нарушение экологической обстановки территории.

К основным источникам выбросов в окружающую среду относятся:

- скважины, технологические установки, резервуары нефти;

- выпуск и продувка газа, факельное сжигание, выжигание разлитой нефти;
- работа двигателей внутреннего сгорания;
- пыль;
- утечки газа и испарение легких углеводородов.

К наиболее распространенным загрязняющим веществам атмосферного воздуха при добыче, подготовке, транспортировке и переработке нефти и газа, а также при их сжигании относятся углеводороды, сероводород, оксиды хрома и серы, механические взвеси.

Томская область относится к перспективному и интенсивно разрабатываемому району добычи нефти и газа в России. К особенностям добычи в Томской области относится разработка маленьких и средних месторождений с невысоким ресурсным потенциалом при разбросанности по обширной территории, на которой нередко потребители отсутствуют.

Нефтедобывающая отрасль вносит огромный вклад в загрязнение окружающей среды на территории Томской области. Ростехнадзор в 2009 году установил план по сбору платы за негативное воздействие на окружающую среду в Томской области, плата составила 292 млн. р.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики в 2015 в атмосферный воздух Томской области поступили выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения с более 1200 промышленных площадок. Суммарный объем выбросов составил 293,081 тыс. т. По сравнению с 2014 годом объем выбросов увеличился на 1,07%, это обусловлено повышением уровня добычи ПНГ и объемом сжигания ПНГ на факельных установках [66]. В таблице 2 представлена динамика сжигания ПНГ по годам для Томской области.

Таблица 2 - Динамика сжигания ПНГ для Томской области [68]

Год	Добыча ПНГ, млн м ³	Сжигание ПНГ, млн м ³	Уровень сжигания %
-----	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------

2010	2370	1165	49
2011	2879	1290	45
2012	3092	935	30
2013	2936	720	25
2014	3115	624	20
2015	3613	559	15

Правильное использование и переработка попутного нефтяного газа (ПНГ) в России способствуют уменьшению выбросов вредных веществ в атмосферу, что благоприятно влияет на экологию в целом.

В настоящее время для изменения ситуации и сокращения сжигания ПНГ действует Постановление Правительства РФ №1148 от 08.11.2012, согласно этому нефтедобывающие компании должны платить высокие штрафы, установленные законодательством, за сверхнормативное сжигание — свыше 5%-го уровня.

Россия занимает лидирующую позицию по факельному сжиганию попутного нефтяного газа. В 2012 году объем сожженного ПНГ составил 17,1 млрд. кубических метров. По сравнению с 2011 годом, в 2012 году наибольшее количество сжигания происходило в Восточной Сибири.

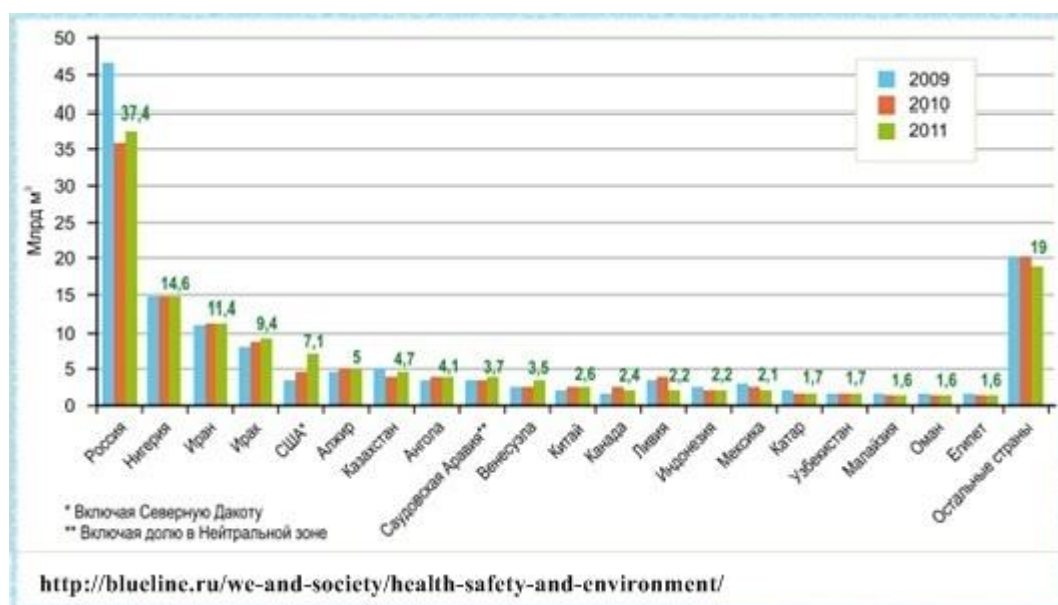


Рисунок 4 - Факельное сжигание ПНГ в различных странах в 2009-2011 гг.

Оценка на основе спутниковых данных

Рассматривая пагубное влияние сжигания попутного нефтяного газа, следует отметить токсичные соединения от сжигания ПНГ, которые аккумулируются везде: в источниках питьевой воды, в почвах, растениях и животных, попадают в организм человека.

При сжигании попутного нефтяного газа в факелах в атмосферу выбрасываются миллионы тонн загрязняющих веществ, которые локализуются в регионах добычи нефти и газа. При сжигании ПНГ образуются такие вещества, как сажа, оксиды азота, монооксид углерода, 3,4-бензпирен, толуол, бензол, тяжелые металлы (Hg, As, Cr), сернистый ангидрид и т.д. В том числе выделяются парниковые газы, которые пагубно влияют на климат всей планеты [64].

В регионах с развитой нефтедобывающей отраслью главным источником загрязнения атмосферы является сжигание ПНГ при помощи факельных установок.

В газовых выбросах присутствуют оксиды азота и серы. При растворении в атмосферном воздухе образуются кислотные осадки, из-за которых происходит что подкисление снежного и почвенного покрова, а так же выпадение нитратов и сульфатов.

Что касается вредных влияний на почву, от воздействия выбросов страдают более 100 тыс. га нарушенных площадей почв [64]. Вблизи факелов при воздействии высоких температур происходит практически полное выжигание.

Для лесных экосистем наиболее характерны такие негативные последствия, как сокращение лесов, повышение риска пожаров лесов вблизи факелов, снижение численности животных, насекомых и микроорганизмов.

Вредные выбросы, образующиеся при сжигании ПНГ факелами, также попадают в организм человека. Это приводит к повышению заболеваемости, появлению хронических заболеваний, повышению смертности.

4. Методика и организация проектируемых работ.

4.1 Обоснование необходимости проведения геоэкологического мониторинга на территории Конторовичского месторождения.

На территории Конторовичского нефтяного месторождения необходимо провести геоэкологический мониторинг, так как контроль деятельности предприятий считается обязательным на законодательном уровне. Данные мероприятия предусмотрены законом для охраны окружающей природной среды от возможного негативного воздействия и позволяет оценить состояние окружающей среды на данный момент времени.

Все производственные объекты влияют на компоненты окружающей среды в разной степени. При строительстве происходит намного большее влияние, чем при эксплуатации объекта, не считая аварийные ситуации.

При нефтедобыче объекты, находящиеся в эксплуатации на месторождении относятся к источникам сильного воздействия на все природные компоненты. Соответственно, при проведении мониторинга необходимо использовать современные технические средства и технологии, а так же необходимо оценивать максимальное количество компонентов природной среды.

По результатам геоэкологического мониторинга можно будет сделать вывод о состоянии окружающей среды в данный период времени, в случае загрязнения среды, принять необходимые меры по снижению воздействия и рекультивации [63].

4.2 Геоэкологические задачи, последовательность и методы их решения.

Геоэкологический мониторинг, который запланирован для проведения на территории Конторовичского месторождения будет представлять собой комплексную систему наблюдений за состоянием компонентов окружающей среды, оценки, прогноза изменений состояния окружающей среды и контроля состояния окружающей среды.

Геоэкологические задачи:

1. Выявить основные источники техногенного воздействия на компоненты окружающей среды
2. Составить программу геоэкологического мониторинга;
3. Дать оценку состоянию компонентов окружающей среды.
4. Провести контроль состояния компонентов природных сред.
5. Составить прогноз изменений состояния компонентов природных сред.

Все работы необходимо провести в несколько стадий:

1. Период подготовки;
2. Наблюдения согласно составленным маршрутам;
3. Проведение полевых работ;
4. Период ликвидации полевых работ;
5. Период лабораторно-аналитических работ;
6. Камеральные работы.

К предполагаемым для проведения геохимическим работам относятся:

1. Атмогеохимические исследования;

Данные исследования включают в себя отбор проб снега и атмосферного воздуха. Это необходимо для изучения химического и газового состава атмосферного воздуха.

2. Литогеохимические исследования;

Исследования помогут изучить состояние почвенного покрова территории.

3. Гидрогеохимические исследования;

Исследования нацелены на изучение состояние и динамики поверхностных вод.

4. Гидролитогеохимические и гидрогеологические исследования;

Необходимы для оценки состояния донных отложений и установления миграции химических компонентов, а так же для оценки динамики подземных вод.

5. Биогеохимические исследования и биоиндикация;

Позволят дать оценку состояния биоты и узнать химический состав растительности на территории месторождения.

6. Геофизические методы исследования;

К данным методам исследования относятся гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия, которые помогают получать информацию о загрязнении выбранной территории радиоактивными элементами [68].

4.3 Организация проведения работ

Согласно принципам эколого-геохимического мониторинга [68]:

1. Исследования необходимо выполнять комплексно и базирясь на использовании геофизических и геохимических методов.

2. В исследование необходимо вовлекать максимальное количество депонирующих компонентов окружающей природной среды, которые способны сохранять загрязняющие компоненты в течение длительного периода времени, а интервалы времени накопления веществ достаточно четко устанавливаются в этих компонентах (снег, почва).

3. Необходимо, в разных точках территории, синхронно выполнять оценку уровня накопления химических компонентов.

Опробирование всех компонентов необходимо проводить в точках, которые максимально сближены в пространстве.

На территории Конторовичского месторождения запланированные работы будут проходить в несколько этапов:

1. Подготовительный этап;

Во время подготовительного этапа необходимо составить геоэкологическое задание, проанализировать и обработать материалы ранее проведенных исследований. В анализ данных входят материалы

статистической отчетности, технические отчеты, литературные данные об объекте, графические данные и пояснительные записки.

2. Полевой этап;

При полевых работах проводится опробование природных компонентов окружающей среды. Целью полевых работ является получение информации о природных объектах данной территории. Во время полевого этапа необходимо проводить отбор проб, согласно разработанной методике. При упаковке пробы не должны контактировать с внешней средой, должна отсутствовать любая возможность вторичного загрязнения.

Так же на этапе полевых исследований необходимо проводить осмотр территории согласно запланированным маршрутам. Маршрутные наблюдения необходимы для получения ландшафтной характеристики района, визуальной оценки состояния природных экосистем и получения качественных показателей оценки природных компонентов.

При проведении маршрута необходимо проводить обход территории и составлять схемы расположения объектов, находящихся на предприятии.

По окончании полевого периода необходимо заниматься ликвидацией полевых работ, которая включает в себя вывоз полевого оборудования, приведение всех компонентов в первоначальный вид.

3. Этап лабораторно-аналитических исследований;

Данный этап проводится после полевого и производится в специализированных лабораториях. Отобранные пробы анализируются на специальном оборудовании.

4. Камеральный этап.

На этом этапе идет регистрация и оценка качества результатов анализа проб, выявление эколого-геохимических аномалий, источников загрязнения и проводится анализ полученных данных. Далее составляется отчет о проведенных работах и полученных результатах.

5. Методы отбора проб и лабораторных исследований

Проведение геоэкологического мониторинга на территории Конторовичского месторождения будет осуществляться путем совершения пробоотбора, пробоподготовки и дальнейшего анализа рассматриваемых компонентов среды в соответствии с установленными стандартами и ГОСТами.

5.1 Методика измерений гамма-радиометрической и гамма-спектрометрической съемок

Гамма-спектрометрическая и гамма-радиометрическая съемки проводятся в полевых условиях при помощи полевого радиометра и спектрометра.

При гамма-радиометрической съемке используется прибор СРП-68-01. Для гамма-спектрометрической съемки необходим прибор РКП-«305». При помощи стандартных образцов – эталонов радиометры и спектрометры периодически градуируют гамма-излучения. Это необходимо для определения цены деления шкал интегральной или спектральной радиоактивности. По данным гамма-радиометрической съемки определяется мощность экспозиционной дозы (мкр/ч), обработка данных спектрометрической гамма-съемки сводится к вычислению концентраций Th^{232} , U^{235} , Ra^{226} , K^{40} .

5.2 Атмосферный воздух

Акустический термоанемометр ТАУ – 1, применяется для оценки состояния атмосферного воздуха. Прибор предназначен для безынерционного измерения скорости и направления ветра в 3-х ортогональных координатах, а также одновременного определения температуры воздуха. Благодаря данному прибору можно без труда определить скорость движения воздушной среды.

Мультигазовый монитор 1302 помогает отбирать воздух для определения газового состава. После отбора пробы анализируется на газоанализаторе.

Тяжелые металлы в воздухе определяются при помощи аспиратора 822, используя беззольный фильтр. Проба воздуха анализируется в соответствии с ГОСТ 17.2.1.04-77 [14], 17.2.3.01-86 [15], ГОСТ 17.2.6.01-86 [13].

Методика обработки материалов для атмосферного воздуха:

- максимально разовая предельно допустимая концентрация ПДК_{мр}. (усредненная за 20-30 мин) согласно ГН 2.2.5.1313-03, с целью предупреждения рефлекторных реакций у человека;

- среднесуточная предельно допустимая концентрация ПДК_{сс} (ГН 2.2.5.1313-03), с целью предупреждения общетоксического, мутагенного, канцерогенного и другого действия при неограниченно длительном дыхании;



Рисунок 5 - Схема обработки проб атмосферного воздуха

В атмосферном воздухе анализируются: пылеаэрозоли – As, Cd, Hg, Pb, Zn, F, Mo, Co, Cr, Ni, Cu, Mn, V, W, Fe, взвешанные частицы, газовый состав–бенз(а)пирен, сероводород, бензол, ксилол, толуол, CO₂, углеводороды предельные C₁-C₅, фенол, углеводороды по метану, углеводороды предельные C₆-C₁₀, формальдегид, углерода оксид, сажа, диоксид азота, метан, азота оксид, керосин, взвешенные вещества (зола дров), серы диоксид, этилбензол, масло минеральное, углеводороды предельные C₁₂ - C₁₉.

5.3 Методика отбора и пробоподготовки проб почвенного покрова

Пробы почв отбираются согласно ГОСТу 17.4.3.01-83 «Общие требования к отбору проб почв» [16] и ГОСТу 28.269-91 «Почва, общие требования к проведению анализов».

В каждом пункте отбор почвы проводится методом конверта (1х1м): опробование почвенного разреза проводится по интервалу 0 – 15 см. Образцы почв массой 200 г каждый отбираются с зачищенной описанной стенки шурфа. Перед началом отбора проб стенки подкопок зачищаются пластмассовым шпателем. Пробы необходимо отбирать инструментом, не содержащим металлов (пластмассовый совок). Из 5 точечных проб, вес каждой из которых 200 г, формируется объединенная проба путем смешивания точечных проб, масса которой должна быть не менее 1 кг по ГОСТу 17.4.3.01-83 [15].

Готовые пробы нужно пронумеровать и записать в журнал регистрации и GPS- навигатор, указывая следующие данные:

1. Номер пробы;
2. Место, где была отобрана проба;
3. Рельеф данной местности;
4. Тип почвы территории;
5. Целевое предназначение территории;
6. Вид загрязнителя;

7. Дата отбора;
8. Фамилия исследователя.

Отобранные образцы почвы необходимо упаковать в мешки или плотную бумагу.

При отборе проб из одной точки наблюдения материалы упаковываются в общие коробки, на которых указан номер точки, откуда взяты образцы. Влажные пробы почвы необходимо упаковывать в пергамент или полиэтиленовую пленку.

Образцы, которые были отобраны в одной точке наблюдения, должны быть упакованы вместе в коробки или ящики с указанным номером точки наблюдения. Влажные образцы, упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку.

Подготовка проб почвы к анализам проводится согласно ГОСТу 17.4.4.02-84 [18].

Она состоит из нескольких последовательных этапов: по прибытии в лабораторию пробы почвы просушивают, удаляют любые включения, затем почвы растирают и просеивают через сито, диаметр отверстия которого составляет 1 мм. Остальные исследования проходят согласно схеме обработки почв, которая представлена на рисунке 6.

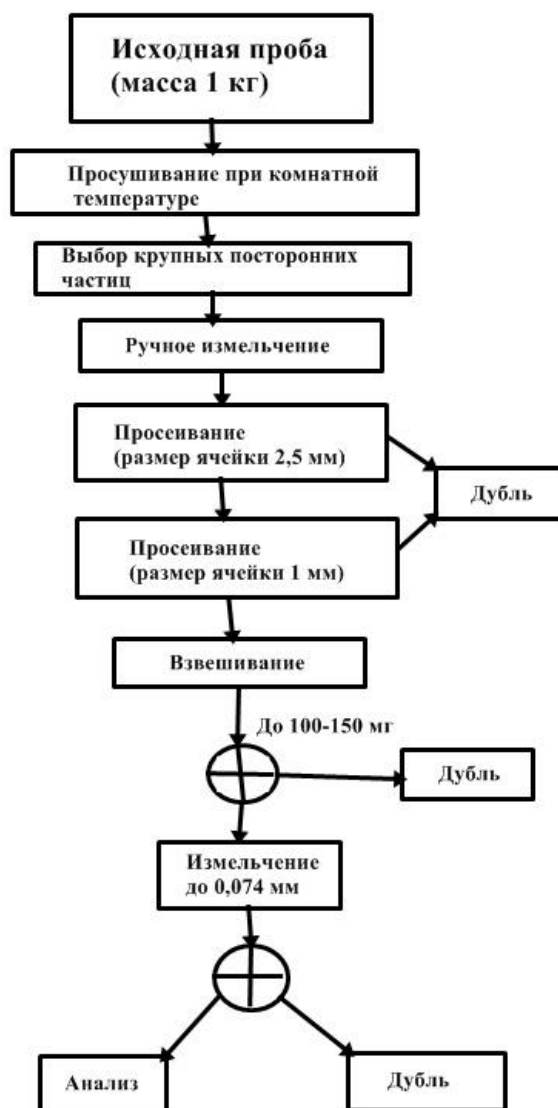


Рисунок 6 - Схема обработки проб почвы [68]

В почвенном покрове оцениваются: тяжелые металлы (As, Cd, Hg, Ni, Cu, Sb, Pb, Zn, Mo, Co, Ba, Sr, Mn, Fe, B, Cr, V, W), гидрокарбонаты, pH, Th^{232} , K^{40} , U (по Ra), измерения МЭД, органическое вещество, гидрокарбонаты, нитриты, нитраты, кислотность, зольность.

5.4 Методика отбора и пробоподготовки проб снега

При отборе проб снежного покрова необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

1) ГОСТ 17.1.5.05-85 [19] «Охрана природы. Гидросфера Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»;

2) Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве;

3) РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

Материалы для отбора проб снега:

- полиэтиленовые пакеты на 30литров;
- пластмассовая лопатка;
- линейка;
- бирки с номерами проб;
- блокнот с ручкой.

Отбор проб снега проводится по методу шурфа захватывая всю мощность снежного покрова, исключая 5 см слоя над почвой, так же необходимо замерить стороны и глубину шурфа. Необходимо фиксировать время (в сутках) от начала снегостава. Вес пробы равен 10-15 кг, это позволит получить после оттаивания 8-10 л воды. Отобранные пробы необходимо пронумеровать и зарегистрировать в специальном журнале, а так же в GPS – навигаторе. При записи отобранных проб указываю следующие данные: номер пробы, место взятия, рельеф местности, вид загрязнителя, фамилию исследователя, назначение территории и дату отбора проб.

Пробоподготовка начнется с таяния снега, потом будут произведены следующие действия: фильтрация, высушивание, взвешивание, истирание и анализы. Схема обработки проб снега представлена на рисунке 7.

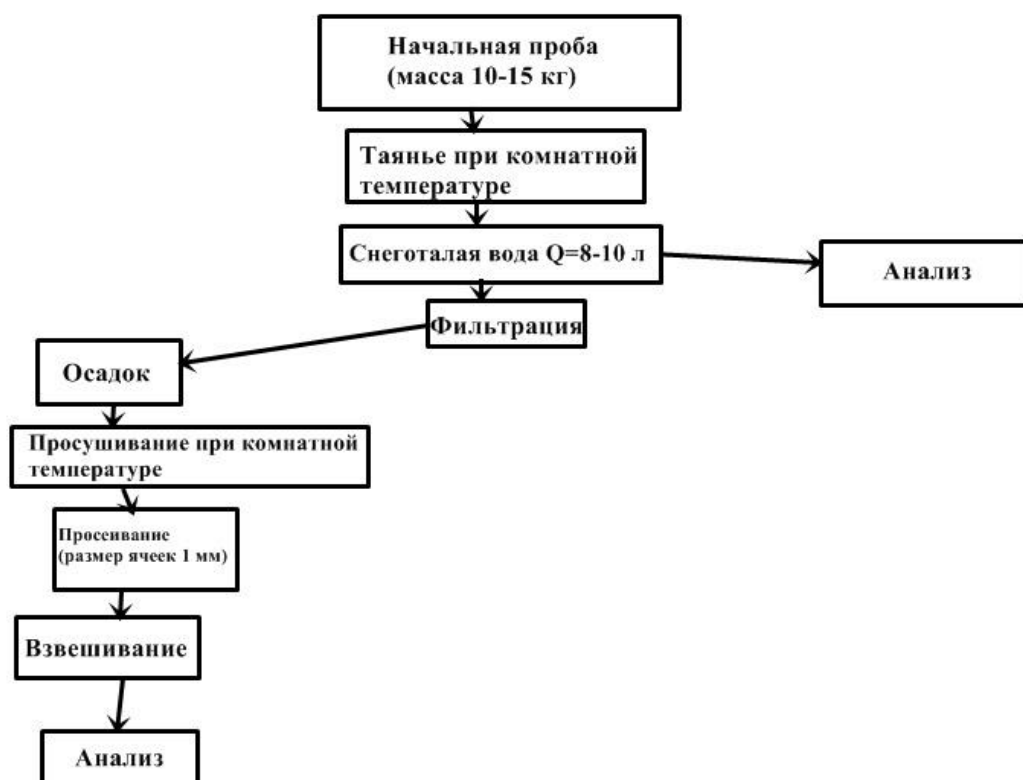


Рисунок 7 - Схема обработки проб снега [68]

В снеговом покрове оцениваются: pH, Eh, нефтепродукты, Cl^- , PO_4^{2-} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , NO_3^- , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , HCO_3^- , K^+ , сульфаты, хлориды, аммоний, нефтепродукты, нитриты, фенолы. Твердый осадок снега: взвешанные частицы, тяжелые металлы: As, Co, Mn, V, W, Cd, Hg, Cr, Ni, Cu, Pb, Zn, F, Mo.

5.5 Отбор проб растительности

Отбор проб растений проводится после остановки их роста. Масса отобранной биогеохимической пробы составит 100 – 200 г сырого вещества. Пробу растений необходимо маркировать, указывая при этом номер пробы. На выбор растения должны влиять условия роста растения и возраст растения.

Для установления степени влияния на растительность загрязняющих веществ в качестве индикатора загрязнения предлагается использовать травянистую растительность, которая распространена на территории заявленного участка повсеместно. Отбирать пробы необходимо согласно выбранной схеме отбора. При отборе проб травянистой растительности

нельзя затрагивать корни растений и необходимо срезать только верхнюю часть, первые 5-15 см.

Отобранные пробы необходимо пронумеровать и зарегистрировать в специальном журнале, а так же в GPS – навигаторе. При записи отобранных проб указываю следующие данные: номер пробы, место взятия, рельеф местности, вид загрязнителя, фамилию исследователя, назначение территории и дату отбора проб.

Пробоподготовка заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего сухая проба подвергается озолению. Подготовка пробы для анализа включает просушивание, измельчение, взвешивание перед озолением, озоление в муфельной печи, взвешивание после озоления. Схема обработки проб растений представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 - Схема обработки проб растений [68]

В пробах растительности после подготовки будут оцениваться тяжелые металлы: морфологические изменения облика растений, видовой состав; биогеохимический (Ni, Cr, Cd, Al, Sr, Br As, Hg, Cu, Mn, Mg, Pb, Zn).

5.6 Отбор проб воды

Для получения достоверных сведений о составе воды важно правильно провести отбор проб, их хранение и транспортирование.

Для отбора и хранения проб воды применяют стеклянные или пластмассовые прозрачные бутылки емкостью 1,5 л. Для расширенного анализа воды следует отобрать 3 л. Бутылки и крышки предварительно тщательно моют, ополаскивают не менее трех раз отбираемой для анализа водой.

Место для отбора проб воды выбирается в зависимости от характера водоисточника и целей анализа. Из открытого водоема проба отбирается на той глубине и месте, которые намечены для забора воды.

Если время, необходимое для доставки пробы воды превышает 5 часов, то должны быть приняты меры против нагревания или замерзания пробы. Анализ воды желательно проводить в день отбора проб. Если это невозможно, то пробы воды рекомендуется хранить в холодильнике не более 48 часов.

Отобранные пробы доставляют в лабораторию и подвергают фильтрации. Это необходимо для отделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. После фильтрации 1-3 литров воды через нитроцеллюлозный фильтр остается осадок до 20-80 мг взвеси из загрязненной воды, при анализе фоновых вод количество взвеси ниже и составляет 15-40 мг. При необходимости можно объединить несколько фильтров, количество взвеси увеличится, можно будет проводить более обширные анализы.

Для фильтрации проб используются мембранные фильтры, отверстия которых 0.4-0.5 мкм, более дешевым вариантом будет использование

нитроцеллюлозных фильтров. Пройдя начальную стадию обработки от водных проб, остается осадок на фильтрах, который необходимо просушить и хранить в чашках Петри. Сепарационная взвесь, отстой и взвесь с фильтров не обязательно сразу анализировать, возможно хранение в специальных условиях.

Схема пробоподготовки проб воды представлена на рисунке 9.

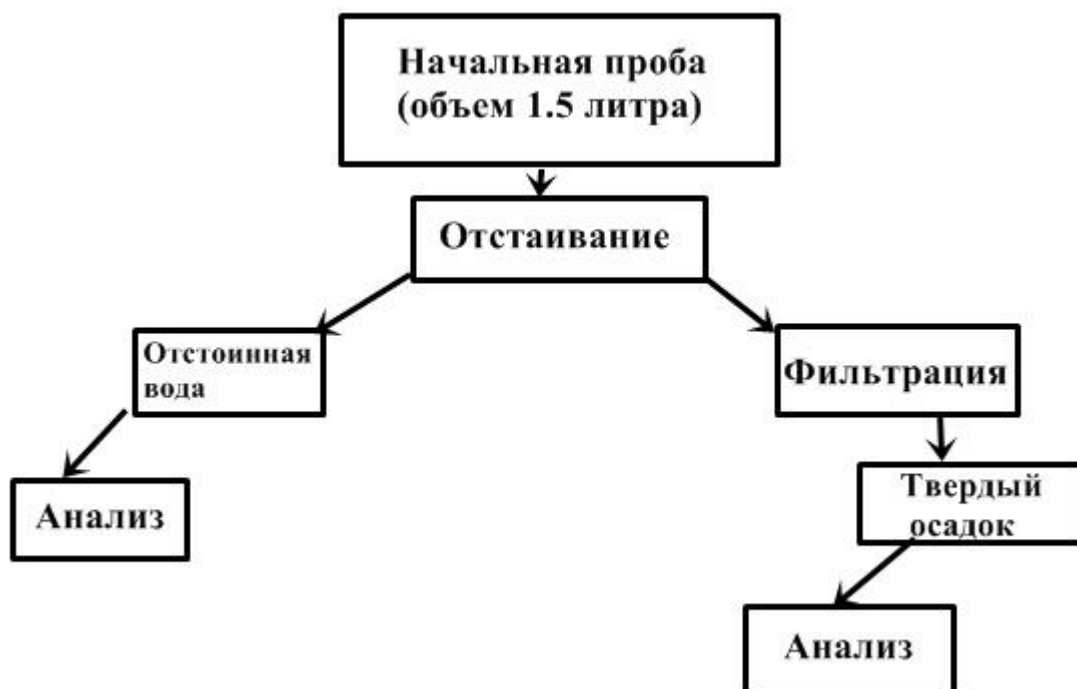


Рисунок 9 - Схема обработки проб воды [68]

Помимо осадка, оставшегося от фильтрации, в воде оценивают и анализируют такие компоненты как: жесткость, прозрачность, запах, сухой остаток, цветность, органолептические показатели: температура, мутность; pH, Eh, хлориды, сульфаты, ХПК, БПК₅, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, фосфаты, общее железо, в осадке: Ni, Cr, Cd, Al, Sr, Br As, Hg, Cu, Mn, Mg, Pb, Zn

5.7 Отбор проб донных отложений

Места отбора проб донных отложений совпадают с местами отбора проб поверхностных вод, для этого специально выбирают места, где достаточно донных отложений для пробоотбора. Необходимо отбирать пробы там, где донные отложения максимально развиты (приплотинная часть водохранилища, место поступления сточных вод с предприятия) и

где возможен обмен загрязняющими компонентами между донными отложениями и водой.

На водоемах пробы донных отложений отбирают с периодом, соответствующим различным фазам гидрологического режима питающих их водотоков, сезонам года и динамике водных масс в водоеме.

Для выявления степени загрязнения дна и при поверхностном распределении загрязняющих веществ проводится отбор проб из верхнего слоя донных отложений.

Схема пробоподготовки донных отложений представлена на рисунке 10.

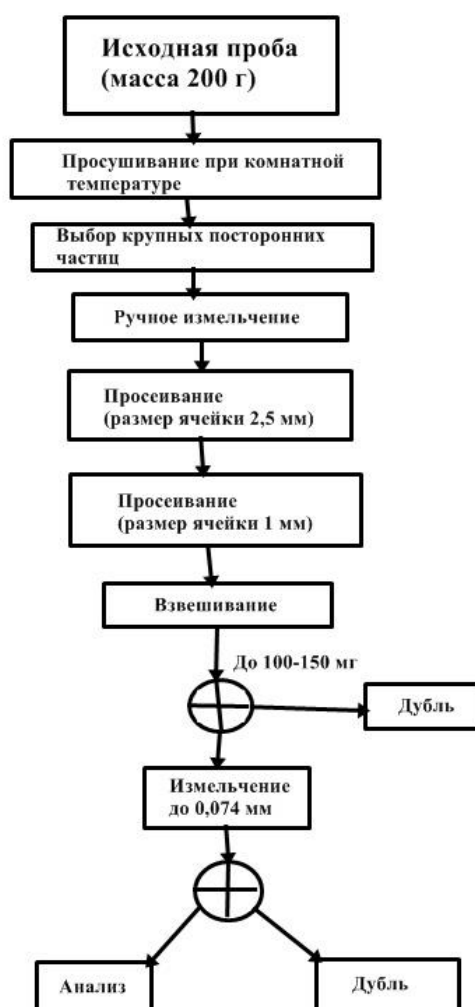


Рисунок 10 - Схема пробоподготовки проб донных отложений [68]

В донных отложениях будут оцениваться такие показатели как нефтепродукты, нефть, тяжелые металлы: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, V, W, Mn, Sr.

Таблица 3 - Сводная таблица по отбору проб и методам лабораторных испытаний

Среда	Время отбора проб	Метод исследования	Аналитический метод	Оцениваемые компоненты	Количество проб за 1 год
Почва	Начало мая	Литогеохимический	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой (ICP)	Fe, Mn, Cr, Ni, Pb, Zn, Cl	11
			Потенциометрический	pH	
			Флуориметрический	Нефтепродукты	
			Жидкостная хроматография	Бенз(а)пирен	
Снеговой покров	Конец февраля-начало марта	Снеггеохимический	Гравиметрический	Твердый осадок	11
			Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	Cd, Pb, Zn, As; Co, Ni, Mo, Cu;V	
			Атомно-абсорбционный «холодного пара»	Hg	
			Потенциометрический	pH, Eh	
			Титриметрический	SO ₄ ²⁻ ; Ca ²⁺ ; Mg ²⁺ ; Na ⁺ ; K ⁺ , общая жесткость	
			Кондуктометрия	Электропроводность	
Растительность	в течение времени, соответствующего определенной фенологической фазе развития растений. (конец мая, начало июня)	Биогеохимический	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	As, Cd, Pb, Se, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, Mn, V, W, Sr	11
			Атомно-абсорбционный «холодного пара»	Hg	
Поверхностные воды	Начало апреля	Гидрогеохимический	Объемный, полярографический,	БПК ₅ , ХПК	11

			электролитический		
			Потенциометрический, Электрометрический	pH, Eh	
			Объемные, электрохимический	Кислород растворенный	
			ИК-спектрометрия	Нефтепродукты	
			Титриметрический	Жесткость общая	
			Гравиметрический	Сухой остаток	
			Ионная хроматография	Сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион	
			Экстракционный-фотометрический метод	СПАВ, АПАВ	
			Фотометрический с реактивом Несслера	Аммонийный ион	
			Фотометрический с сациловой кислотой	Нитрат-ион	
			Фотометрический с раствором Грисса	Нитрит-ион	
			Атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой	Fe ⁺ , Mn ⁺ , Cr ⁺ , Ni ⁺ , Hg ⁺ , Pb ⁺ , Zn ⁺ , Cl ⁻	
			Физический	Температура	
			Органолептический метод	Привкус, запах	
Донные отложения	Начало апреля	Гидролитогеохимический	Потенциометрический	pH, Eh	11
			Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	тяжелые металлы: As, Cd, Se, Pb, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr, Ba, V, W, Mn, Sr.	

			ИК-спектрометрия	Нефть, нефтепродукты	
Атмосферный воздух	Начало апреля	Атмогеохимический	Пламенно-ионизационный детектор, газовая хроматография, колориметрический, масс-спектрометрия	углеводороды C1-C5, углеводороды C6-C12, бенз(а)пирен, сероводород, диоксид серы.	16
			Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой, Метод беспламенной атомной абсорбции, атомно-абсорбционный «холодного пара»	Fe, Mn, Cr, Ni, Pb, Zn, Cl, V.	
Гамма-радиометрия и гамма-спектрометрия		Геофизический		мощность экспозиционной дозы (мкр/ч), концентрации Th-232, U-235, Ra-226, K-40.	11
Подземные воды	Начало апреля	Гидрогеологический	Электрометрический	pH, Eh	1
			Экстракционный-фотометрический метод	СПАВ, АПАВ	
			Объемный	БПК5, ХПК	
			Гравиметрический	Сухой остаток	
			Фотометрический с реактивом Несслера	Аммонийный ион	
			Фотометрический с сациловой кислотой	Нитрат-ион	
			Фотометрический с	Нитрит-ион	

			раствором Грисса		
			Титриметрический	Жесткость общая	
			Ионная хроматография	Сульфат-ион, хлорид-ион, фосфат-ион, Na ⁺ , K ⁺	
			Титриметрический	Mg ²⁺	
			ИК-спектрометрия	Нефтепродукты	
			Органолептический метод	Привкус, запах	
			Визуальный	Цветность, мутность, прозрачность	
			Физический	Дебит, уровень подземных вод, температура	

6. Обработка полученных результатов исследования

Для всех сред необходимо определить статистические параметры по которым будет рассчитана загрязненность выбранной территории.

6.1 Гамма-радиометрия и гамма-спектрометрия

Гамма-спектрометрическая и гамма-радиометрическая съемки проводятся в полевых условиях при помощи полевого радиометра и спектрометра.

После проведения съемки необходимо сравнить полученные значения с ПДК опираясь на формулу:

$$K = \frac{C}{C_k}, \quad (1)$$

где K – коэффициент концентрации,

C – содержание элемента в пробе, мг/кг;

C_к – предельно допустимая концентрация элемента в среде мг/г.

Так же необходимо составить карту-схему распределения радиационного фона на территории.

6.2 Снеговой покров

Объективным показателем качества атмосферного воздуха в городе в зимний период времени является содержание различных загрязнителей в снежном покрове.

Для снеговых проб рассчитываются:

Пылевая нагрузка рассчитывается согласно формуле:

$$P_n = \frac{P_o}{S \times t} \quad (2)$$

где P_n – величина пылевой нагрузки, мг/м²*сут или кг/км²*сут;

P_o – вес твердого снегового осадка, мг (кг);

S – площадь снегового шурфа, м² (км²);

t – количество суток от начала снегостава до дня отбора проб.

Градация для оценки степени загрязнения:

0-250 мг/м²*сут – низкая степень загрязнения;

251-450 мг/м²*сут – средняя степень загрязнения;

451-850 мг/м²*сут – высокая степень загрязнения;

>850 мг/м²*сут – очень высокая степень загрязнения.

Далее необходимо посчитать основные параметры распределения химических элементов: минимальные, медиана, максимальные, мода, средние значения (C), стандартное отклонение (S), а также коэффициент вариации (V), отражающий меру неоднородности выборки.

Расчёт коэффициента концентрации производится согласно формуле:

$$K = \frac{C}{C_k}, \quad (3)$$

где K – коэффициент концентрации,

C – содержание элемента в пробе, мг/кг;

C_k – предельно допустимая концентрация элемента в среде мг/г.

Расчёт суммарного показателя загрязнения проводится по формуле:

$$Z_{снз} = \sum K - (n-1), \quad (4)$$

где K – коэффициент концентрации,

n – количество элементов, принимаемых в расчете

Для величины суммарного показателя загрязнения используется градация:

менее 64 – низкая степень загрязнения;

64-128 – средняя степень загрязнения;

128-256 – высокая степень загрязнения;

более 256 – очень высокая степень загрязнения.

Далее необходимо посчитать основные параметры распределения химических элементов: минимальные, медиана, максимальные, мода, средние значения (С), стандартное отклонение (S), а также коэффициент вариации (V), отражающий меру неоднородности выборки.

При эколого-геохимических исследованиях окружающей природной среды, помимо оценки отдельных химических компонентов, необходимо проводить анализ распределения ассоциаций химических элементов, необходимо построить ряд ассоциаций химических элементов.

После проведенных расчетов, в программе Surfer составляются картосхемы пространственного распределения элементов.

6.3 Почвенный покров и донные отложения

Согласно методике обработки результатов проб почвы нужно сравнивать полученные данные с ПДК для почвы, однако, если для каких либо химических элементов данные ПДК отсутствуют, в расчет берутся данные по фону. В этом случае рассчитывают согласно методическим рекомендациям, ИМГРЭ:

коэффициент концентрации (КК):

$K_k = C/C_{ф}$, где C – содержание элемента в исследуемом объекте, мг/кг, $C_{ф}$ – фоновое содержание элемента, мг/кг;

суммарный показатель загрязнения ($Z_{спз}$):

$Z_{спз} = \sum K_k - (n - 1)$, где n – число учитываемых аномальных элементов с $K_k > 1$.

коэффициент техногенной нагрузки (K_i):

$K_i = C_i / ПДК_i$, где C_i – содержание вещества в почве;

общий показатель техногенной нагрузки (K_o):

$K_o = \sum K_i$;

• модуль техногенного геохимического загрязнения (M_r):

$M_r = K_o \times S / S_o$, где S_o – 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.

Так же для выборки по исследуемой территории подсчитываются основные параметры распределения химических элементов: максимальные, минимальные, средние значения (C), мода, медиана и стандартное отклонение (S), а также коэффициент вариации (V), который отражает меру неоднородности выборки.

При эколого-геохимических исследованиях окружающей природной среды, помимо оценки отдельных химических компонентов, необходимо проводить анализ распределения ассоциаций химических элементов, необходимо построить ряд ассоциаций химических элементов.

После проведенных расчетов, в программе Surfer составляются картосхемы пространственного распределения элементов.

6.4 Растительность

Биота – наиболее динамичная компонента ландшафта, она всегда реагирует на любое изменение в нем, даже при отсутствии видимых нарушений в других составляющих.

На данной территории происходило опробирование травянистой растительности.

Методика обработки биогеохимических данных:

Результаты сравниваются с данными по фону согласно методическим рекомендациям ИМГРЭ. Рассчитывается:

$$K_k = C / C_f,$$

где C – содержание элемента в исследуемом объекте,

мг/кг, C_f – фоновое содержание элемента, мг/кг.

Коэффициент биологического поглощения (A_x):

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

где C_x содержание элемента, мг/кг.

Так же для выборки по исследуемой территории подсчитываются основные параметры распределения химических элементов: максимальные, минимальные, средние значения (C), мода, медиана и стандартное отклонение (S), а также коэффициент вариации (V), который отражает меру неоднородности выборки.

Затем рассчитывается суммарный показатель загрязнения по формуле:

$$Z_{снз} = \sum K - (n-1), \quad (5)$$

где K – коэффициент концентрации

n – количество элементов, принимаемых в расчете

Для величины суммарного показателя загрязнения используется градация

менее 16 – низкая степень загрязнения;

16-32 – средняя степень загрязнения;
32-128 – высокая степень загрязнения;
более 128 – очень высокая степень загрязнения.

При эколого-геохимических исследованиях окружающей среды наряду с отдельными химическими элементами проводится анализ распределения ассоциаций химических элементов. Так же строиться ряд ассоциаций химических элементов.

После проведенных расчетов, в программе Surfer составляются картосхемы пространственного распределения элементов.

6.5 Поверхностные воды

Для полноценной оценки состояния окружающей среды близ Конторовичского нефтяного месторождения необходимо провести оценку поверхностных вод. Поверхностные воды – являются транспортирующей средой, которая способна накапливать химические элементы.

В поверхностных водах оцениваются такие компоненты как: жесткость, прозрачность, запах, сухой остаток, цветность, органолептические показатели: температура, мутность; pH, Eh, хлориды, сульфаты, ХПК, БПК₅, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, гидрокарбонаты, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, фосфаты, общее железо, в осадке: Ni, Cr, Cd, Al, Sr, Br As, Hg, Cu, Mn, Mg, Pb, Zn.

Для оценки полученных данных по поверхностным водам применяется формула Курлова.

Формула Курлова — представляет собой псевдоформулу, которая наглядно отражает основные свойства химического состава воды. В числитель дроби записывают анионы, в знаменатель — катионы, которые присутствуют в количестве более 5%-экв. (учитывая, что анионы и катионы в сумме составляют 100 %) [67]. Рядом с символом иона указывают содер. его в %-экв. Впереди дроби сокращенно указывают величину минерализации М (в г/л) и недиссоциированные части или газы (в мг/л) и радиоактивность (в эманах), если они придают воде

специфические свойства, а в конце дробы — температуру T (в $^{\circ}\text{C}$), и дебит

D (в $\text{м}^3/\text{сут}$) [2]. Например:

$$CO_2 1,0 H_2S 0,01 R_{\text{и}} 5 M, \frac{C 140 HCO_3 36 SO_4 22}{Na 60 Ca 30 Mg 10} T 45 D 5.$$

Так же полученные результаты сравниваются с ПДК:

$$K = \frac{C}{C_k}, \quad (6)$$

где K – коэффициент концентрации,

C – содержание элемента в пробе, мг/кг ;

C_k – предельно допустимая концентрация элемента в среде нг/г .

Так же необходимо составить карту-схему распределения химических элементов в воде на территории.

7. Геохимическая оценка проб почвы на загрязнения, в пределах Конторовичского нефтегазоносного участка.

7.1 Подготовка проб к анализу.

Пробы были отобраны летом 2016 года на территории Конторовичского месторождения. Всего было отобрано три пробы почвы. Отбор проб происходил по методу конверта, в результате чего получилось пять точечных проб, которые составили одну общую пробу. На рисунке 11 представлены точки, где были отобраны пробы.

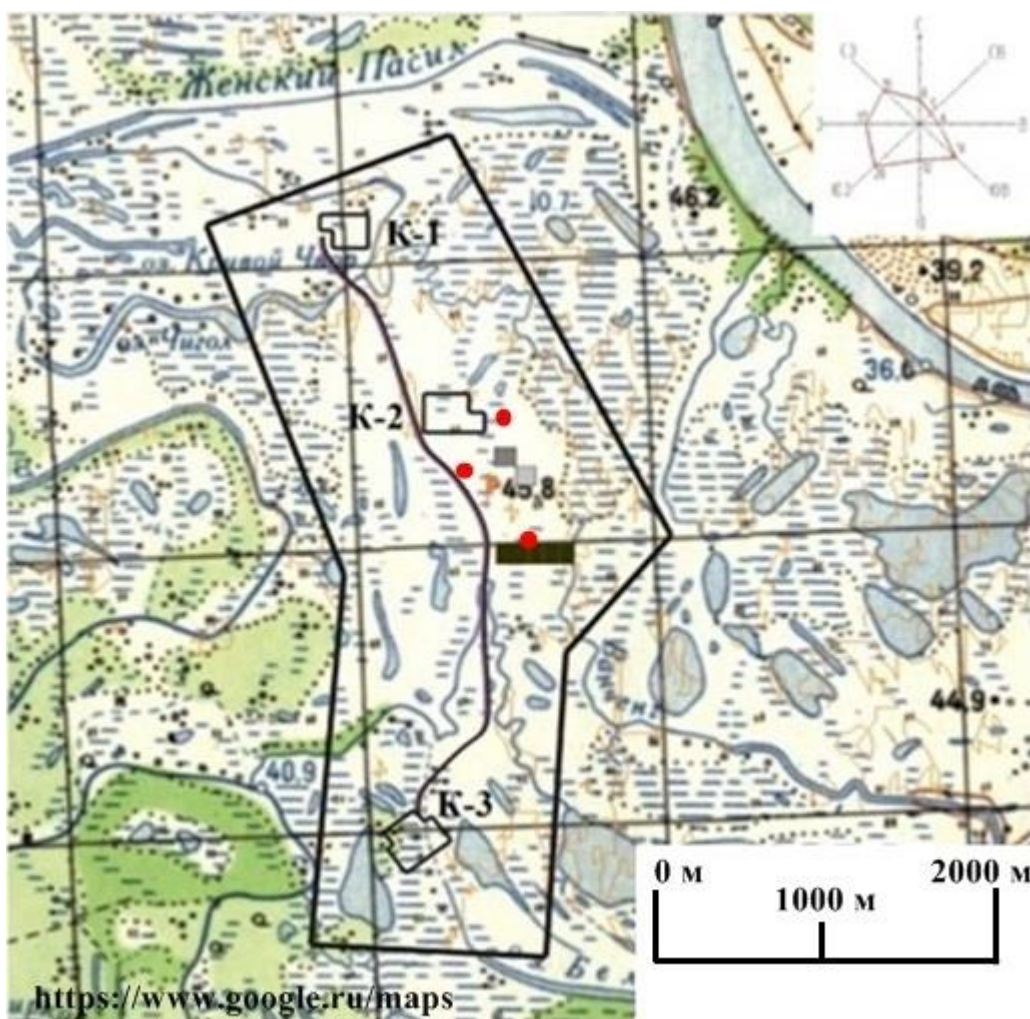


Рисунок 11 - Отбор проб на территории Конторовичского месторождения

Далее пробы были просушены и измельчены для проведения анализов.

7.2 Методика проведения анализа

7.2.1 Рентгенофазовый анализ

Для изучения минерального состава почв был выбран рентгеноструктурный анализ, который представляет собой дифракционный метод исследования структуры вещества. В основе данного метода лежит явление дифракции рентгеновских лучей на трехмерной кристаллической решетке. Метод помогает определить атомную структуру вещества, которая включает в себя пространственную группу, размеры и форму элементарной ячейки и помогает определить группу симметрии

кристалла. При рентгенофазовом анализе измерения проводятся на дифрактометре, прибор представлен на рисунке 12.

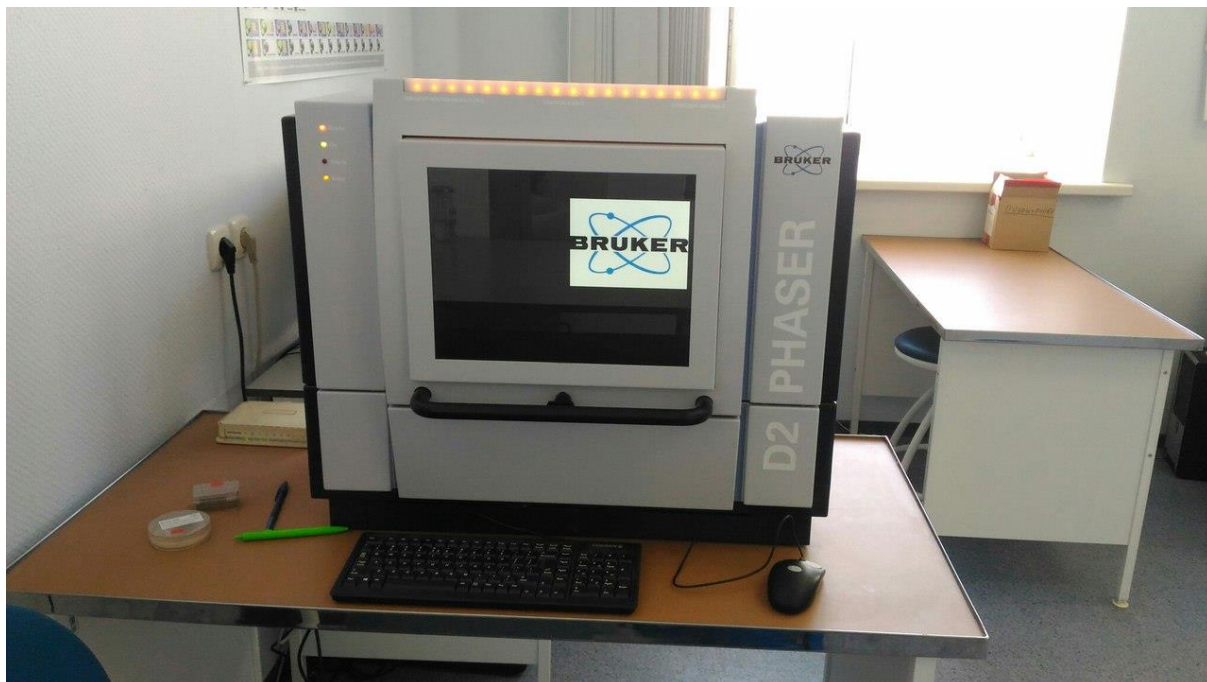


Рисунок 12 - Дифрактометр. D2 PHASER

Данный метод анализа применяется в основном для изучения твердых веществ.

Принципиальной особенностью рентгенофазового анализа является возможность определения соизмеримости длин волн рентгеновского излучения, а так же размеров атомов ионов и расстояний между ними.

Для изучения минерального состава почв, на территории Конторовичского месторождения были отобраны 3 пробы. В результате измерений было выявлено, что во все пробах присутствуют следующие минералы: кварц, альбит, микроклин, мусковит, хлорит и рибекит. Однако, на одной из точек отбора проб, был найден минерал рубиклин, вероятно, что это ошибка.

Наибольший процент из найденных минералов составляет кварц, его процентное соотношение к другим минералам составляет 46,4% в пробе, отобранной близ первого куста (рис. 13.) , 56% близ ТСП (рис. 14.) и за промышленной площадкой 38,6% (рис. 15.). Второй по процентному соотношению это мусковит, его часть составляет близ первого куста 17,1

% и близ ТСП 16,9%. За промышленной площадкой вторым по процентному соотношению является рубиклин. Последними по процентному соотношению находится минерал риебекит и хлорид.

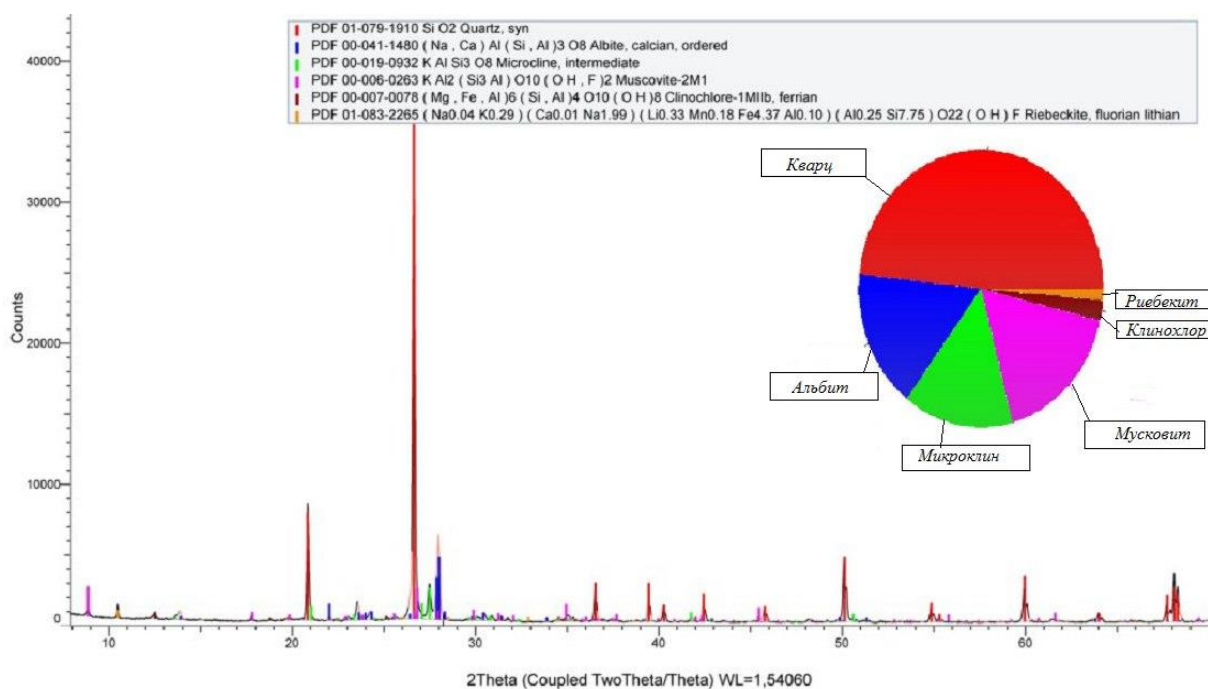


Рисунок 13 - Процентное содержание элементов в пробе, отобранной на первом кусте

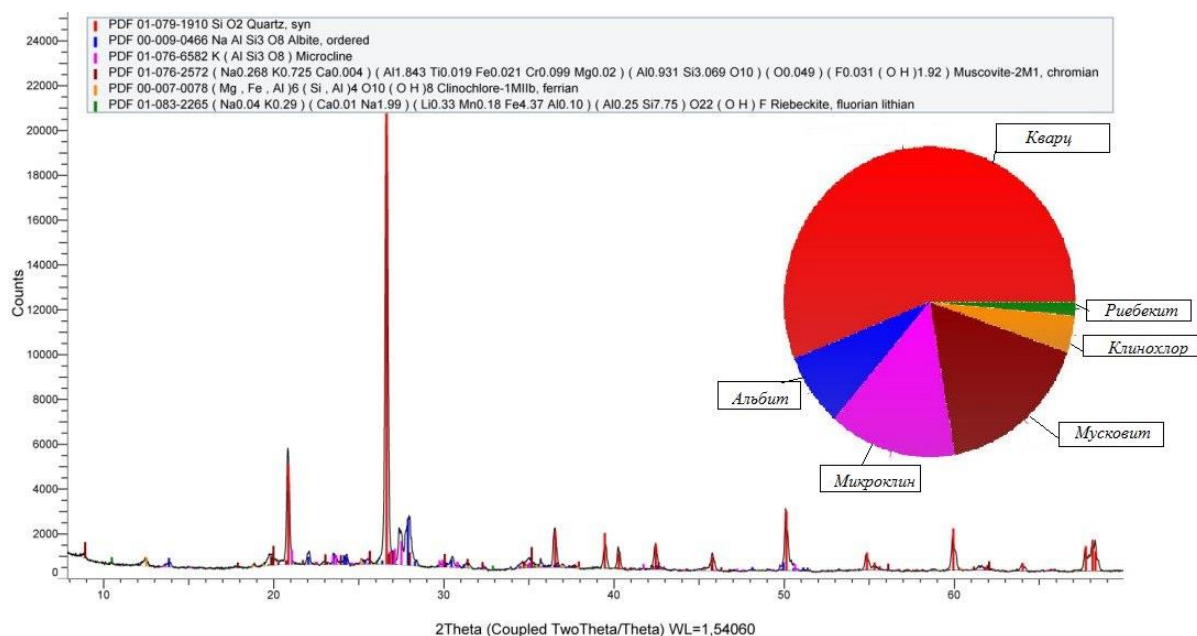


Рисунок 14 - Процентное содержание элементов в пробе, отобранной за ТСП

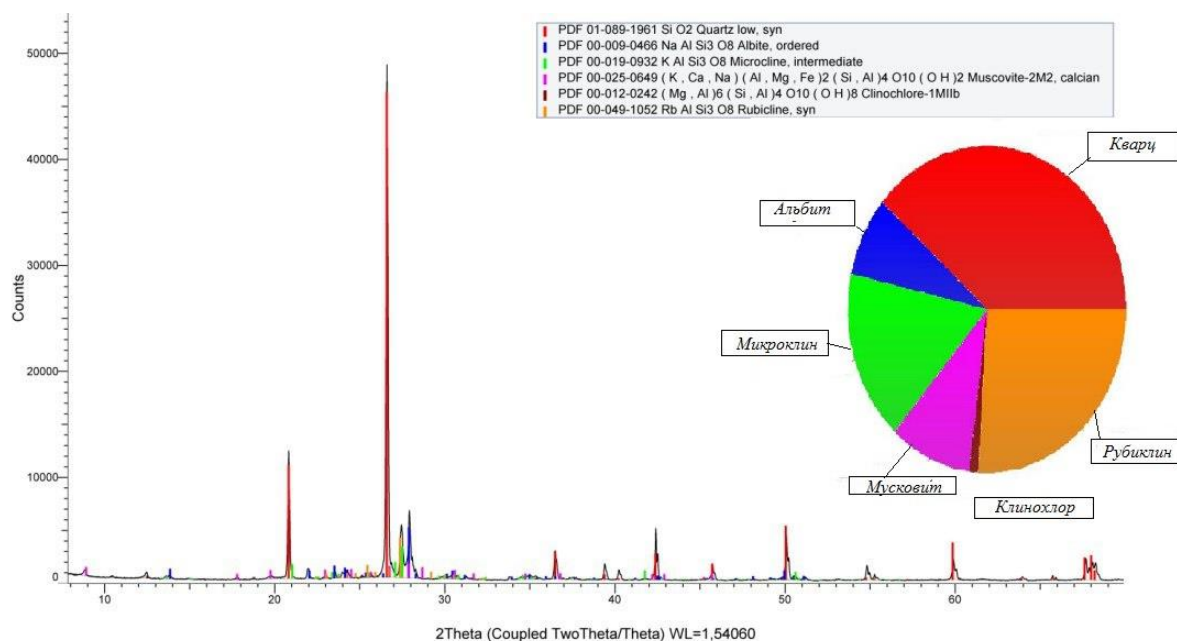


Рисунок 15 - Процентное содержание элементов в пробе, отобранной за промышленной площадкой

Такие минералы как кварц и слюды относятся к первичным минералам и слагают, в основном, магматические породы. Так же эти минералы по массе преобладают над вторичными. Данные минералы обладают различной устойчивостью к выветриванию и их содержание в почве и почвообразующих породах отличается от содержания в магматических породах. От содержания первичных минералов в почвах, зависят агрофизические свойства почв. Так же, первичные минералы являются резервным источником зольных элементов питания растений и образования вторичных минералов.

7.2.2 Атомно-абсорбционный анализ

Далее был проведен анализ почв на содержание ртути. Один из методов измерений содержания ртути основан на термическом разложении пробы в приставке «РП- 91С», сопровождающемся атомизацией ртути, и последующем ее определении методом беспламенной атомной абсорбции на анализаторе ртути «РА-915М/915+». Время измерений содержания ртути не превышает 2-х минут. Прибор для измерения содержания ртути представлен на рисунке 16.



Рисунок 16 - Анализатор ртути «РА-915М/915+».

Атомно-абсорбционная спектрометрия основана на измерении поглощения резонансного излучения свободными атомами, которые находятся в газовой фазе.

В настоящее время при помощи этого метода возможно определить более 70 элементов, относящихся к группе металлов и неметаллов.

Диапазон измерений содержания ртути составляет 5,0–10000 мкг/кг. Специальная аналитическая кювета позволяет анализировать пробы с концентрацией до 1 г/кг. Технические возможности анализатора позволяют достичь предела обнаружения 0,5 мкг/кг.

При выполнении измерений применяются следующие оборудование и реактивы:

- анализатор ртути «РА-915М» («РА-915+») с приставкой «РП-91С»;
- компьютер с ОС «Windows® 2000/XP/Vista/7» и установленной программой сбора и обработки данных;
- ГСО массовой доли ртути ГСО состава почвы (комплекты «СДПС», «СЧТ»)

После проведенных измерений были получены значения, представленные в таблице 4.

Таблица 4 - Концентрация ртути нг/г в почвах Конторовичского месторождения

Проба	Концентрация ртути нг/г	СКО
ТСП	19,6	0,2
ЗАПП	11,2	1,1
Куст 1	6	0

По значениям из таблицы 4 видно, что содержание ртути в почвах Конторовичского месторождения минимально, что благоприятно для окружающей среды.

Был изучен минеральный состав почв и содержания ртути на территории выбранного участка. Концентрация ртути в проанализированных пробах низкое. Так же, было выявлено, что основной минерал в отобранных пробах это кварц, который относится к группе первичных минералов.

7.2.3 Исследования вещественного состава

Так же, исследования проводились на бинокулярном стереоскопическом микроскопе марки Leica ZN 4D, который представлен на рисунке 17.



Рисунок 17 - Бинокулярный стереоскопический микроскоп марки Leica ZN 4D.

Исследования были проведены с целью определения вещественного состава проб почвы. В пробах почв выявлены следующие частицы природного происхождения:

1. Частицы кварца – бесцветные, прозрачные, угловатые, имеют стеклянный блеск; полупрозрачные, желтовато - оранжевого цвета или бесцветные, имеющие окатанную форму. Присутствуют во всех изученных пробах (рис.18.).



Рисунок 18 - Кварц

2. Окислы и гидроокислы железа – бурые и рыжеватые частицы, имеют неправильную форму, часто хрупкие (рис.19.).



Рисунок 19 - Окислы и гидроокислы

3. Частицы биогенного происхождения. Представляют собой частицы древесно-растительных остатков, семян и насекомых.



Рисунок 20 - Частицы биогенного происхождения

7.2.4 Электронная микроскопия

Далее исследования проводились на электронном микроскопе Hitachi S-3400N, который представляет собой аналитический прибор, способный демонстрировать высокое разрешение в широком диапазоне ускоряющих напряжений и давлений остаточного вакуума в камере. Разрешающая способность в 1000 – 10 000 раз превышает разрешение светового микроскопа. Прибор представлен на рисунке 21.



Рисунок 21 - Электронный микроскоп Hitachi S-3400N

В первой пробе, которая была отобрана рядом с первым кустом, были выявлены такие минералы как:

1. Циркон (рис.22.)
2. Оксид железа(рис.23.)
3. Галенит (рис.24.)

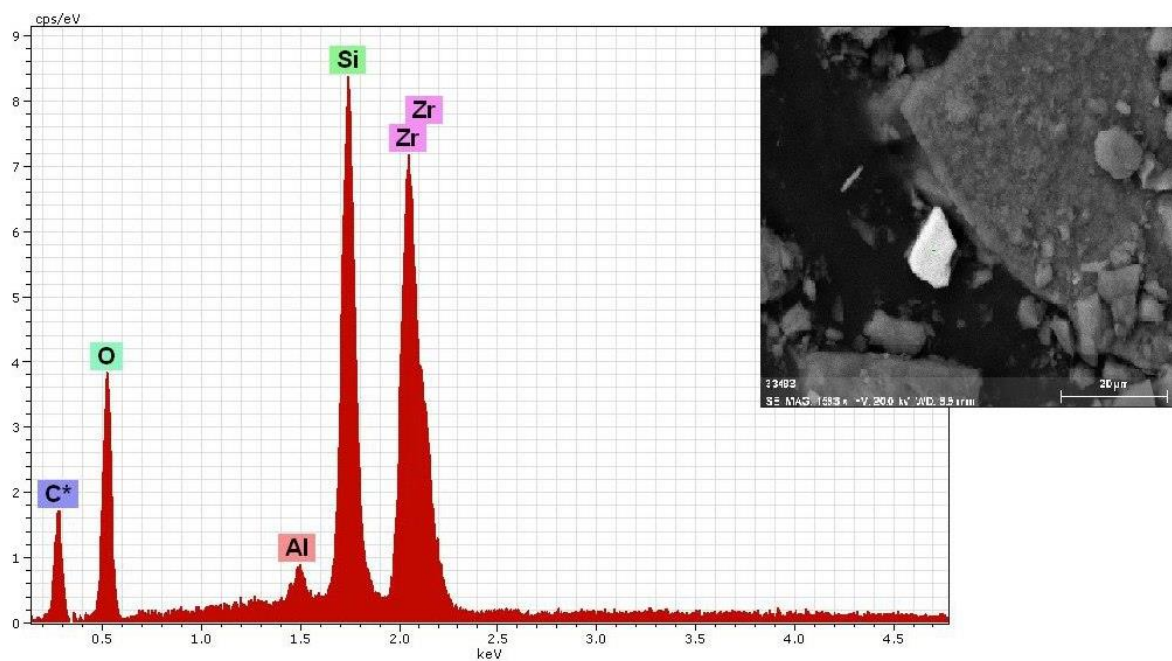


Рисунок 22 - Циркон

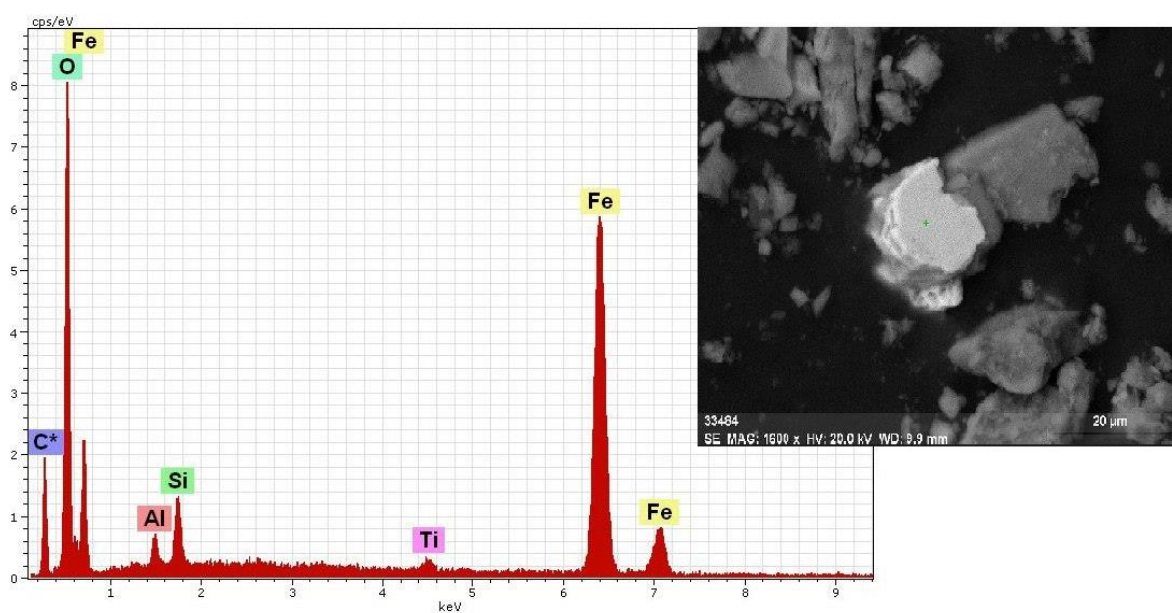


Рисунок 23 - Оксид железа

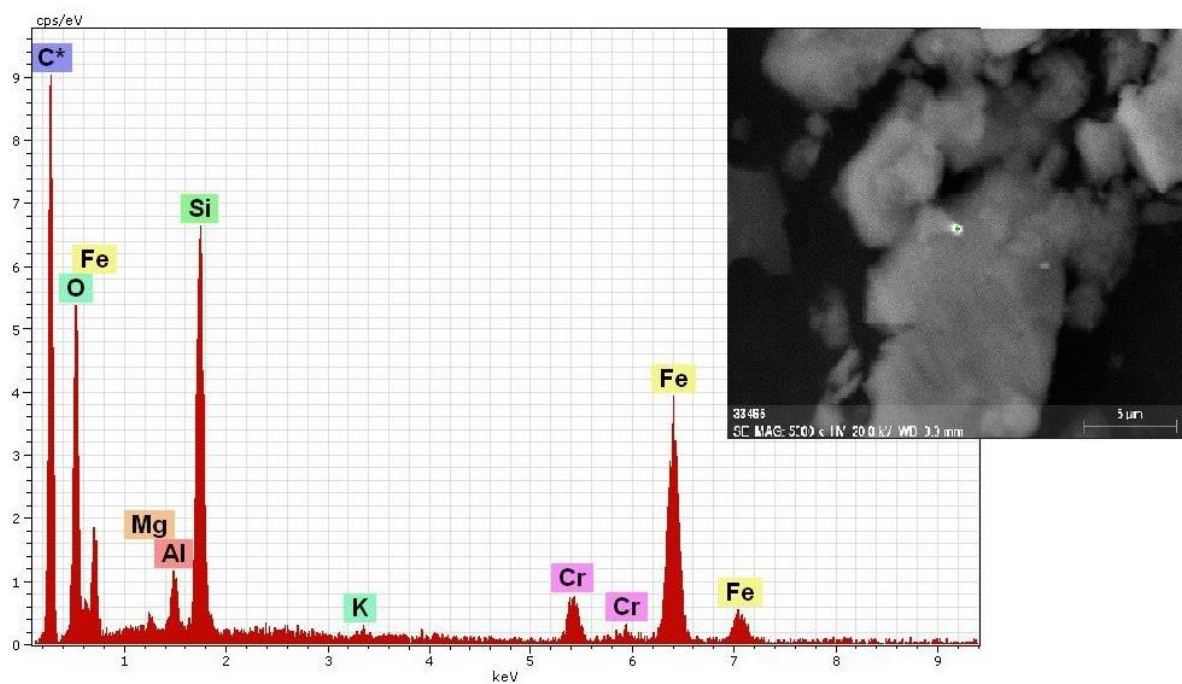


Рисунок 24 - Галенит

В пробе, отобранной за ТСП, были найдены:

1. Рутил (рис.25.)
2. Циркон (рис.26.)
3. Железо (рис.27.)

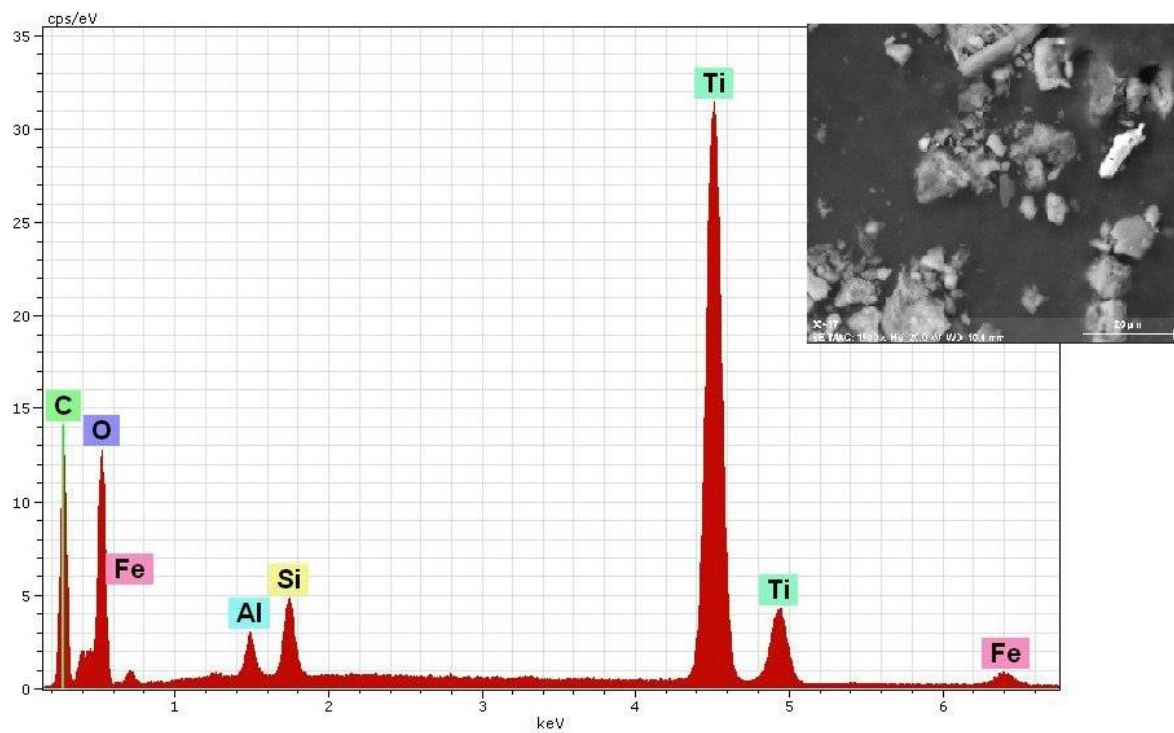


Рисунок 25 - Рутил

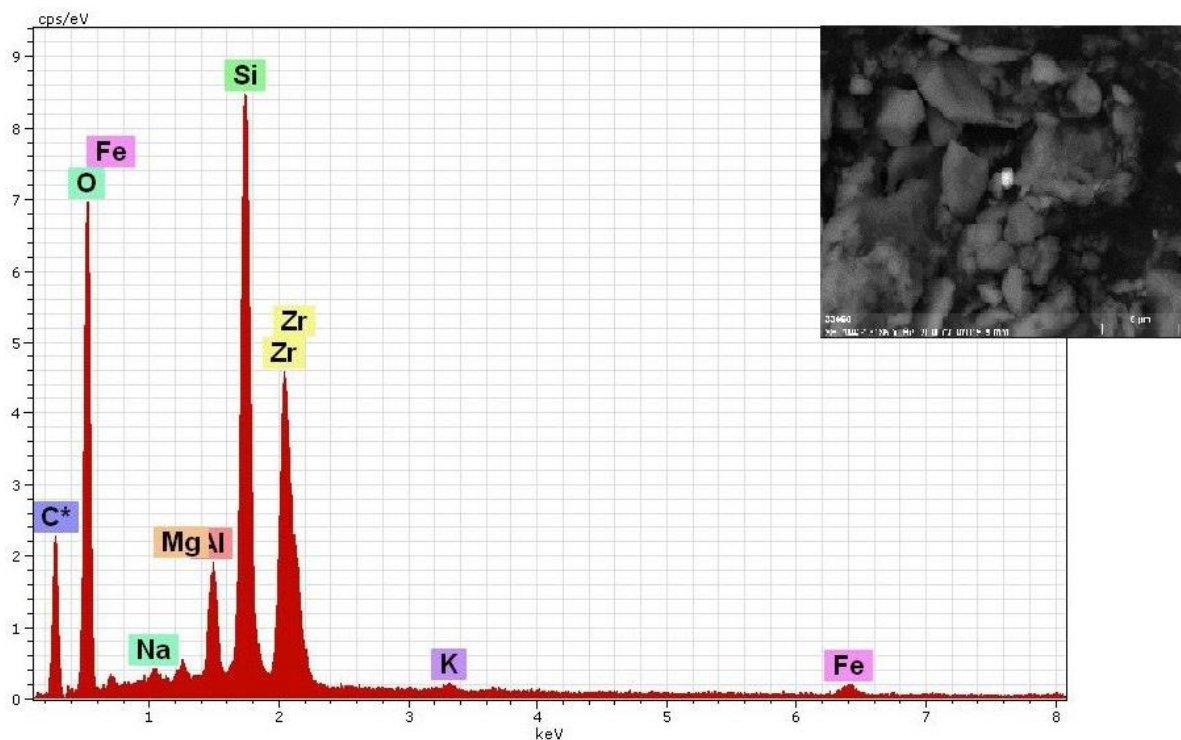


Рисунок 26 - Циркон

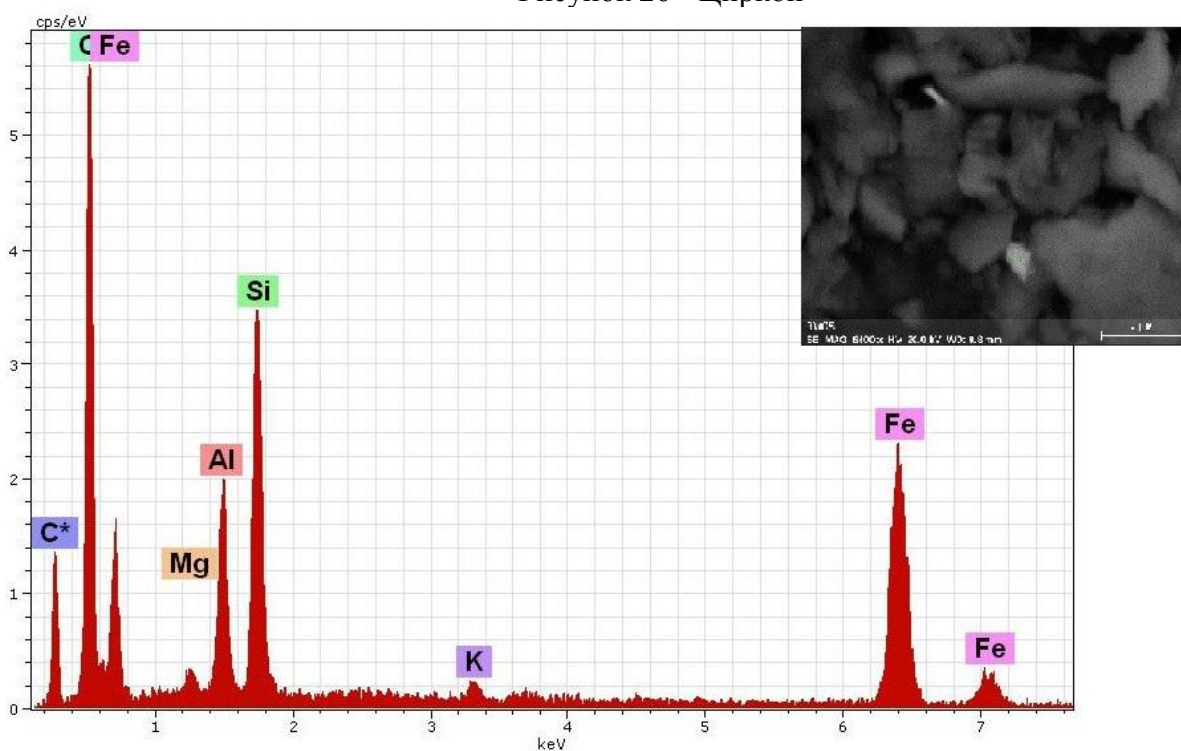


Рисунок 27 - Железо

В пробе, отобранной за промышленной площадкой:

1. Железо (рис.28.)
2. Редкие земли (рис.29.)

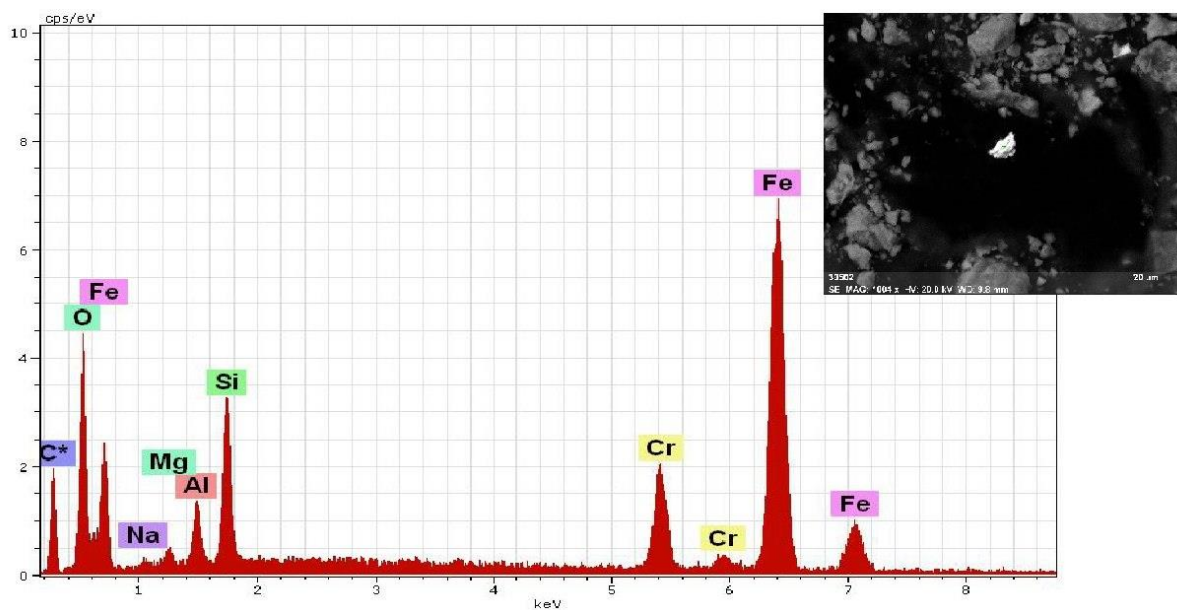


Рисунок 28 - Железо

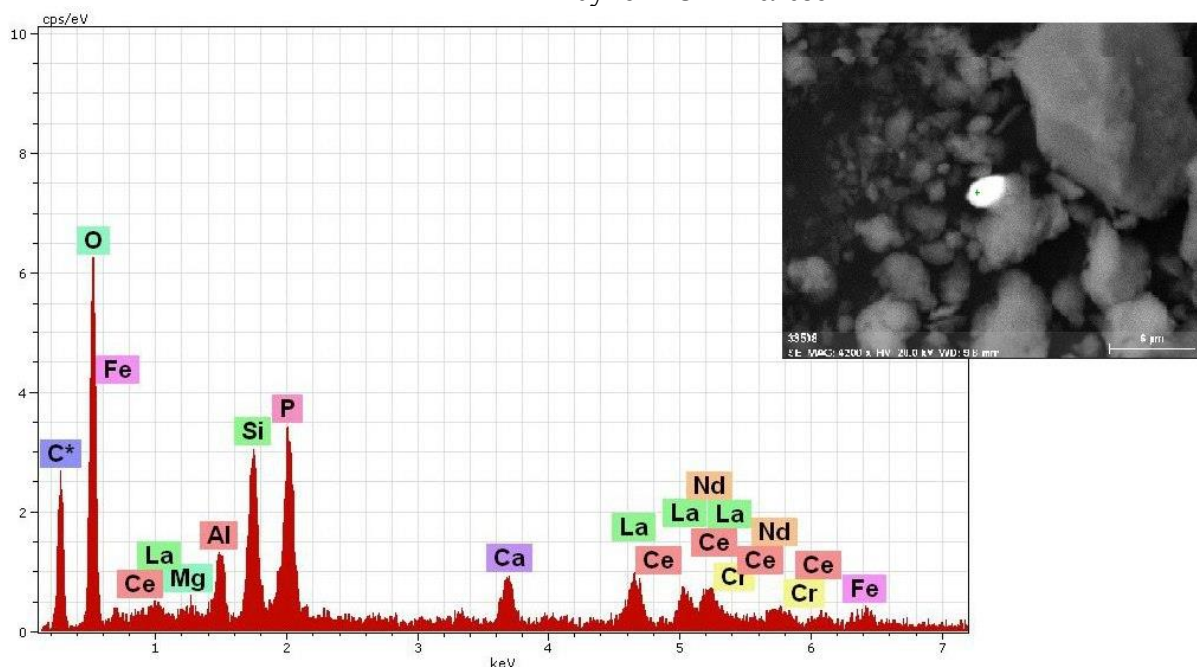


Рисунок 29 - Редкие земли

7.2.5 Величина магнитной восприимчивости почв

Было проведено исследование на приборе Карраmeter Model: КТ-5.

Магнетит, как минерал, содержащий в себе соединения железа, и его наличие в почве определяет магнитную восприимчивость почв. (Миков, 1999).

Измерение магнитной восприимчивости почв проводилось в учебной лаборатории кафедры ГЭГХ ТПУ с использованием Карраmeter Model: КТ-5. Прибор представлен на рисунке 30.



Рисунок 30 - Kappameter Model: KT-5

Величину магнитной восприимчивости определяют исходя из содержания в пробах ферромагнитных и парамагнитных ионов (Fe, Mn, Co, Cr, Ni, TR), а также связывают с присутствием магнитных фаз (Бронштейн, 1954; Ерофеев и др., 2006).

Данные получены при проведении капаметрии представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Полученные значения при проведении капаметрии

Проба	Содержание $\cdot 10^{-5}$ ед. СИ
Куст 1	32
ТСП	4
ЗаПП	23

В среднем магнитная восприимчивость фоновых почв имеет разброс значений от 20 до $40 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ при средней величине $32 \pm 8 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ (Миков, 1999).

Данные полученные при измерении магнитной восприимчивости на территории Конторовчического месторождения близки к фоновым значениям.

8.Производственная безопасность

8.1 Источники, формирующие опасные и вредные факторы

Основой производственной безопасности при проведении геоэкологического мониторинга в лабораторных и полевых условиях является соблюдение и учет требований безопасности [29]. Согласно ГОСТ 12.0.003-74 [7] все вредные и опасные факторы, при проведении геоэкологических работ, делаться на группы (табл. 6).

Таблица 6 – Основные элементы производственного процесса геоэкологических работ, формирующие опасные и вредные факторы при мониторинговых исследованиях Конторовчического месторождения

Этапы работы	Наименование запланированных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы ГОСТ 12.0.003-74 [7] (с изм. 1999г.)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевые работы	Отбор проб: - почвы (лопата, этикетки, полиэтиленовые пакеты сито почвенное с сеткой 1 и 2,5 мм); - донных отложений и поверхностных вод (лодка резиновая, поршневая трубка с гидрозатвором, полиэтиленовые ведра объемом 7 литров); -растительности (целлофановые пакеты, бирки, ножницы, блокнот для записей, карандаш).	1.Механические травмы при пересечении местности и отборе проб; 2.Пожароопасность;	1.Отклонение параметров микроклимата при полевых работах; 2.Повреждение при контакте с насекомыми;	ГОСТ 12.0.003-74 [7] (с изм. 1999г.) ГОСТ 12.1.005-88 [9]

Лабораторные и камеральные работы	Проведение в аналитических лабораториях анализов отобранной почвы, донных отложений с применением приборов и химических реактивов.	1. Поражение электрическим током 2. Пожароопасность	1. Отклонение параметров микроклимата в помещении; 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны; 3. Повреждения химическими реактивами, порезы и ранения осколками стекла; 4. Электромагнитное излучение;	ГОСТ 12.1.004-91 СанПин 2.2.1/2.1.1.127-8-03 [49] СНиП 22-01-95 [53] СанПин 2.2.4/2.1.8.562-96 [51]
-----------------------------------	--	--	--	--

8.2 Анализ опасных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

1. Механические травмы при пересечении местности.

При проведении геоэкологического мониторинга в условиях полевых работ возможность получения механических травм возрастает. Во время отбора проб почвы, донных отложений и поверхностных вод, растительности [26]. Повреждения могут носить разную степень тяжести, требовать оказания первой помощи, либо дальнейшей госпитализации. К таким повреждениям относятся порезы, переломы, растяжения. Для того, чтобы избежать повреждения нужно соблюдать технику безопасности и индивидуальную безопасность жизнедеятельности: необходимо следовать заранее намеченным маршрутам, в маршруты необходимо идти в специальной одежде, не ходить в одиночку.

Лабораторный и камеральный этапы

1. Поражение электрическим током.

Перепады напряжения, вероятность замыкания человеком электрической цепи и высокое напряжение относятся к источникам электрического тока, который может нанести вред человеку, во время выполнения анализов на оборудовании и при работе с ЭВМ.

Во время прохождения через тело человека электрический ток оказывает сложное воздействие, которое заключается в совокупности

электрического, термического и биологического воздействия. Любое взаимодействие с электрическим током может привести к электрической травме, повредить организм под воздействием электрического тока или электрической дуги.

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

Мероприятия по созданию безопасных условий:

- проведение инструктажа персонала;
- использование аттестованного оборудования;
- соблюдение требований и правил безопасности при работе с электрооборудованием.

Также можно выделить защиту от электрического тока:

- защита от соприкосновения с токоведущими частями электроустановок (блокировка, понижение напряжения, изоляция проводов, знаки безопасности и плакаты);
- защита от поражения электрическим током на электроустановке (защитное заземление, защитное отключение, молниезащита).

Помещения с рабочими местами с ЭВМ, необходимо оборудовать защитными элементами (занулением) согласно техническим требованиям по эксплуатации [8].

8.3 Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению

Полевой этап

1. Отклонение параметров климата. На микроклимат в полевых условиях оказывает влияние высокая влажность, климат местности, перепады температур.

Под воздействием высоких температур происходит усиление потоотделения, перегревание организма, нарушение водно-солевого баланса.

Для профилактики возможных последствий от перегревания необходимо:

- организовать рациональный режим отдыха и труда.
- использовать средства индивидуальной защиты, например головные уборы от перегрева головного мозга.

2. Повреждения в результате контакта с насекомыми.

Геоэкологические работы производятся в районах, где есть опасность быть укушенными кровососущими насекомыми (клещи, комары, мошки и т.д.), работников необходимо обеспечивать соответствующими средствами защиты (комарекс, аэрозоль против комаров и т.д.), а также накомарниками.

В полевых условиях наибольшую опасность несут укусы энцефалитного клеща. Энцефалит опасен для человека тем, что повреждает центральную нервную систему.

Основным профилактическим мероприятием является противоэнцефалитная прививка, которая создает у человека устойчивый иммунитет к вирусу. А во время проведения маршрута необходимо:

- иметь противоэнцефалитную одежду;
- проводить осмотр тела и одежды несколько раз в день.

Лабораторный и камеральный этап

1. Отклонение параметров микроклимата в помещении.

В рабочих помещениях для подачи свежего воздуха использую системы механической вентиляции и кондиционирования, а также естественная вентиляция (проветривание помещений).

Регулировать температуру воздуха возможно с помощью тепловых и охлаждающих кондиционеров [8].

Компьютерная техника это источник большого количества тепловыделений, работа с компьютерной техникой может привести к снижению относительной влажности в помещении и повышению температуры. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата (табл. 7.).

Таблица 7 - Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96 [51]).

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение	Фактич. значение	Допустим. значение
Холодный	1б	18-22	19-24	60-70	15-75	0,1	0,1-0,2
Теплый	1б	21-25	20-28	60-70	15-75	0,2	0,1-0,3

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

При несоответствии установленным параметрам микроклимата по СанПин условия труда относятся к вредным.

Повышенная температура воздуха может способствовать быстрой утомляемости работника, может приводить к перегреву организма, профзаболеванию и даже к тепловому удару. Пониженная температура воздуха может вызвать переохлаждение организма, стать причиной простудного заболевания либо обморожения.

Большое влияние на организм человека оказывает влажность воздуха. При высокой температуре воздуха высокая относительная влажность воздуха будет способствовать перегреванию организма, а при низкой температуре повышенная влажность воздуха будет усиливать теплоотдачу и приведет к переохлаждению организма.

Низкая относительная влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей работающего.

Теплоотдаче организма эффективно способствует подвижность воздуха, это оказывает положительный эффект при высоких температурах, но негативно при низких.

Учитывая максимальное число работающих за смену человек, объем помещений с установленными ПК должен быть меньше 19,5 м³/человека.

Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где установлены компьютеры, приведены в табл. 8.

Таблица 8 - Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где расположены компьютеры (ГОСТ 12.1.005-88 [9]).

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

В помещениях с ПК необходимо устанавливать защитные экраны для рабочих. Экраны могут быть теплоотводящие, теплоотражающие, комбинированные теплопоглощающие. Правильная подача отопления и свежего воздуха в рабочих помещениях помогают нормализовать микроклимат.

2. Низкая освещенность рабочей зоны. В помещениях с искусственным и естественным освещением.

Освещение благоприятно для психологического состояния людей, тем самым выполняя полезную общефизиологическую функцию. При хорошем освещении повышается работоспособность, понижается утомляемость и вероятность ошибок, травм и аварий.

Освещение обеспечивается коэффициентом естественного освещения (КЕО) который должен быть не ниже 1,0 %. Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами СНИП 2.2.1/2.1.1.1278-03 в зависимости от характера фона, системы и вида освещения, зрительной работы, контраста объекта с фоном.

Искусственное освещение применимо при недостатке естественного освещения [8].

Искусственное освещение можно разделить на общее и местное. Общее освещение, представлено установленными в верхней части помещения светильниками. При обработке данных из документов,

появляется необходимость в местном освещении, для концентрации света на объекте работы. Освещенность на поверхности пола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк .

Предпочтение отдается лампам дневного света.

Таблица 9 - Параметры систем естественного и искусственного освещения на рабочих местах (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [50]).

Наименование рабочего места	Тип светильника и источника света	Коэффициент естественной освещенности, КЕО, %		Освещенность при совмещенной системе, лк	
		Фактически	Норм. значение	Фактически	Норм. значение
1	2	3	4	5	6
Аналитические лаборатории	Люминесцентные лампы общего освещения	0,6	$\geq 0,5$	350	≥ 300
Помещения для работы с дисплеями, залы ЭВМ	Люминесцентные лампы общего освещения	0,6	$\geq 0,5$	350	≥ 300

Исходя из выше приведенных данных (табл. 9.) видно, что фактический уровень освещенности, создаваемый в рабочих кабинетах, камеральных комнатах, лабораториях и т.д., соответствует норме по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [50]).

3. При работе с химическими веществами основными факторами опасности являются- повреждение химическими реактивами, порезы стеклянной посудой. При попадании вредных химических веществ (спирта, азотной кислоты, тетрабутиламмоний и др.) и растворов на кожу, слизистые оболочки, в пищеварительный тракт и дыхательные органы, а также на одежду, предметы пользования и оборудование происходят термические поражения – ожоги и отравления. Во время использования

поврежденной стеклянной посуды или неправильном обращении с ней могут остаться порезы и ранения осколками стекла.

При работе необходимо опираться на следующие правила:

- 1) не допускать попадание химикатов и растворов на кожу, слизистые оболочки, одежду;
- 2) нельзя принимать пищу, пить воду;
- 3) запрещено курить и использовать открытый огонь;
- 4) уделять особое внимание герметичности упаковки химикатов и реактивов;
- 5) не вдыхать химикаты, особенно образующие пыль или пары;
- 6) во время отбора раствора необходимо использовать пипетки, закрепленные в штативе;
- 7) добавляя в пробы растворы химических веществ и сухих реактивов необходимо использовать резиновые перчатки и защитные очки;
- 8) во время работы со стеклянной посудой нужно соблюдать осторожность, избегать порезов кожи рук.

4. Электромагнитное излучение

Источниками электромагнитных полей на рабочем месте могут быть:

-Видеодисплейный терминал - монитор.

-Системный блок ПК

-Электрооборудование (электропроводка, сетевые фильтры, источники бесперебойного питания)

Переменное электромагнитное поле имеет электрическую и магнитную составляющие, поэтому контроль проводится отдельно по двум показателям:

-напряженность электрического поля (Е), в В/м (Вольт-на-метр);

-индукция магнитного поля (В), в нТл (наноТесла).

Измерение и оценка этих параметров выполняется в двух частотных диапазонах:

-диапазон № I (от 5 Гц до 2 кГц);

-диапазон № II (от 2 кГц до 400 кГц).

Электростатическое поле характеризуется напряженностью электростатического поля (E), в кВ/м (килоВольт-на-метр).

Таблица 10 - Санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах по СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [50]

Параметр	Частотный диапазон	Санитарная норма (не более)
Напряженность электрического поля (E)	5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Индукция магнитного поля (B)	5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля (E)	0 Гц	15 кВ/м
Фоновый уровень напряженности электрического поля промышленной частоты (E)	50 Гц	500 В/м
Фоновый уровень индукции магнитного поля промышленной частоты (B)	50 Гц	5 мкТл

При постоянной не защищенной работе с ПК происходит воздействие на нервную систему, ухудшается зрение и падает иммунитет.

Для защиты организма от негативного воздействия электромагнитного излучения, необходимо сократить время пребывания в зоне излучения, так же при работе с ПК необходимы защитные экраны, которые помогают существенно снизить негативное воздействие.

8.5 Экологическая безопасность

Во время проведения полевых, лабораторных и камеральных работ окружающая среда не будет подвергаться негативному воздействию. Будут оценены природные компоненты, которые были подвержены воздействию во время эксплуатации месторождения Конторовичского, так же будут даны рекомендации по устранению негативных воздействий.

8.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

При проведении геоэкологических работ требованиям противопожарной безопасности должно уделяться особое внимание.

Пожар относится к чрезвычайной ситуации.

Предотвращение пожаров и взрывов объединяется общим понятием - пожарная профилактика. Пожарную профилактику можно обеспечить разными способами и средствами:

- технологическими средствами, например, установить сигнализации о создании взрывоопасной среды и т.д.;

- строительными средствами, здания должны быть оборудованы системами дымоудаления и эвакуации;

- организационно-техническими средствами, необходимо создать на объекте пожарные части.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются ГОСТ 12.1.004-91 [61].

По пожарной и взрывной опасности, (согласно Техническому регламенту о требованиях технической безопасности ФЗ №123 от 2008г.), помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории В1-В4. (пожароопасные):

Во избежание создания пожароопасных ситуаций на территории предприятия должны находиться:

- отведенные места для курения, которые оборудованы урнами и бочками с водой. Данные места должны обозначаться табличками с надписями «Место для курения»;

- легкий и быстрый доступ к пожарному инвентарю;

- в местах повышенной опасности вывешиваются плакаты - предупреждения «ОПАСНО. НЕ КУРИТЬ!»;

- места, где был разлив нефтепродуктов обязательно должны быть засыпаны песком;

- площадки для топлива должны быть удалены на расстояние не меньше 50 м. от территории производственных работ и объектов;
- электрооборудование и электрические сети, которые используют на предприятии должны отвечать требованиям пожарной безопасности;
- горючие вещества должны храниться только в специальных тарах;
- электроэнергия должна быть отключена по окончании работ в лаборатории;
- в вытяжных шкафах должны проводиться все работы в лаборатории, которые связаны с возможностью возникновения пожара;
- необходимо проводить противопожарный инструктаж для работников.

Чаще всего возникновение пожаров обусловлено нарушение технологических процессов производственной деятельности, не соблюдение правил пожарной безопасности, неправильная эксплуатация электросети и оборудования, грозовые разряды.

Причинами электрического характера являются:

- искрение;
- короткое замыкание;
- электродуги;
- возгорание материалов;
- неосторожное взаимодействие с огнём.

Вследствие пожара у человека может начаться приступ удушья, отравление продуктами горения, ожоги, в более серьезных ситуациях возможен летальный исход.

При возникновения пожара:

- необходимо изолировать очаг горения от воздуха;
- потушить очаг горения;
- затормозить скорость реакции.

Для тушения пожара больше всего подходят вода, водяной пар, химическая и воздушно-механическая пыль, инертные газы, песок, сухие

порошки и войлочные покрывала [35].

8.7 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

8.6.1 Работа в полевых условиях

Правовое регулирование трудовых отношения в сфере добычи полезных ископаемых регулируют несколько глав Трудового кодекса, в частности гл. 50 ТК РФ "Особенности регулирования труда лиц, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях", это связано с тем, что большая часть данной отрасли расположена в этой части страны. Так же есть другие особенности регулирования трудовых отношений.

Для успешного осуществления добычи полезных ископаемых труд и трудовые отношения работников и начальства очень важны. Характер отношений и условия труда в данной сфере особенно специфичны, что вызывает необходимость их дифференциации в трудовом праве (ст. 252 ТК РФ).

Нормы трудового права классифицируются на:

- межотраслевые, это нормы, которые устанавливают правила поведения работодателей работников;
- отраслевые, данные нормы регулируют трудовые отношения для каждой определенной отрасли. Например, Постановлением Минтруда России от 26.12.1997 N 67 были утверждены Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной и газовой промышленности;
- внутриотраслевые, опираясь на специфику подотросли, регламентируют указанные отношения [39].

Опираясь на отраслевую специфику труда и производства, принципиальное положение ст. 91 ТК РФ о нормальной продолжительности рабочего времени не более 40 часов в неделю не

может быть применено ко всем работникам. Работы, которые являются вредными и опасными сокращаются по времени на 4 часа и более.

Согласно Закону РФ от 21.02.1992 N 2395-1 "О недрах" (ред. от 14.07.2008) эксплуатация предприятий по добыче полезных ископаемых, подземных сооружений различного назначения возможна только при обеспечении безопасности жизни и здоровья работников этих предприятий и населения в зоне влияния работ, связанных с использованием недрами.

8.6.2 Работа в лаборатории

Во время работы в лаборатории персонал должен быть обеспечен специальными халатами, проветренным помещением, достаточной освещенностью, наличием индивидуальных средств защиты: перчаток, масок [38].

При анализе проб почвы основные работы проводятся с использованием ПК и микроскопов.

При организации и оборудовании рабочих мест с ПК и микроскопом необходимо строго выполнять как общие, так и специальные требования, установленные СанПиНом 2.2.2.542-96 [51].

Общие требования к организации рабочего места оператора:

1) Естественный свет на рабочем месте должен падать сбоку, преимущественно слева.

2) В помещениях, где есть ПК, необходимы регулирующие устройства на окнах, такие как жалюзи или занавески.

3) рабочие столы, оборудованные видеомониторами, должны находиться на расстоянии друг от друга не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

4) Во время выполнения творческой работы, рабочие места необходимо изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5–2,0 м.

5) Части ПК такие как монитор, клавиатура и корпус компьютера должны располагаться перед пользователем, не требуя поворотов корпуса тела и головы.

6) уровень глаз пользователя должен находиться чуть выше центра монитора, для этого рабочий стол и посадочное место должны иметь определенную высоту. На экран монитора нужно смотреть сверху вниз. Если монитор установлен слишком высоко, происходит утомление шейных отделов позвоночника. Высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 650–850 мм над уровнем пола; а высота экрана над полом – 900–1280 мм.

7) Монитор необходимо располагать на расстоянии 50–70 см от оператора, на 20° ниже уровня его глаз; клавиатура должна располагаться на такой высоте, чтобы пальцы рук располагались на ней свободно, без напряжения, а угол между плечом и предплечьем составлял 100–110°.

8) Место работы должно быть оборудовано рабочим стулом, который имеет подъемно – поворотную и регулируемую по высоте и углам наклона систему, с надежной фиксацией.

Конструкция стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углам наклона вперед до 15 град. и назад до 5 град.;
- высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину - не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах ± 30 градусов;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260 - 400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной - 50 - 70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.

9) Пространство для ног должно быть высотой не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм, глубиной не менее 450 мм. Должна быть предусмотрена подставка для ног работающего шириной не менее 300 мм с регулировкой угла наклона. Ноги при этом должны быть согнуты под прямым углом.

Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей должны улавливаться регламентированные перерывы в течение рабочей смены.

Глава 9. Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ

Проект геоэкологического мониторинга территории Конторовичского нефтяного месторождения рассчитан на 5 лет. Сроки выполнения работ: с 01.04.18 г. по 01.04.23 г. Экономические показатели, рассчитанные в данной части выпускной квалификационной работы рассчитаны на 1 год. В феврале начинается подготовительный период. Совместно с отбором проб, начнется этап лабораторно-аналитических исследований. Так же, течение данного времени будет проходить текущая камеральная обработка.

Таблица 11 – 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	16	Отбор проб осуществляется в районе кустовых площадок, полигона ТБО, шламонакопителя, площадке складирования металлолома, вахтовом поселке, энергогородке и центральном пункте сбора (ЦПС) факельном хозяйстве. Категория проходимости – 1;	Газоанализатор ГАНК-4 (А), переносной аспиратор ПА-20М-3-1
2.	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	11	Отбор проб снега совмещен с отбором проб воздуха, почвы, растительности, не считая отбора проб воздуха близ факельной установки	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, рулетка, шпагат

				категория проходимости – 1;	
3.	Гидрогеохимическое исследование поверхностные и подземные воды.	Штук	12	Отбор проб поверхностных вод осуществляется на крупных озерах, речках проходящих по территории промышленной площадки и на реке Обь, подземные воды отбираются близ факельной установки; категория проходимости – 3	Моторная лодка, ведро, полиэтиленовые и стеклянные бутылки
4.	Гидролитогеохимическое исследование	Штук	11	Отбор проб донных отложений совмещен с отбором проб поверхностных вод; категория проходимости – 3	Дночерпатель штанговый ГР-91 полиэтиленовые мешки
5.	Литогеохимическое исследование	штук	11	Отбор проб совмещен с отбором проб воздуха, растительности и снега; категория проходимости – 2;	Неметаллическая лопата, полиэтиленовые мешки, коробки
6.	Биогеохимические исследования	штук	23	Отбор проб растительности в комплексных точках отбора; Визуальный осмотр вокруг кустовых площадок. факельных хозяйств; категория проходимости – 2;	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, GPS-навигатор
7.	Гамма – радиометрические измерения (в точках отбора проб почвы)	Измерений	22	Замеры проводятся в точках отбора проб почв и вдоль нефтепровода шагом 250 м; категория проходимости – 2	Радиометр СРП-68-01
8.	Гамма – спектрометрические измерения (в точках отбора проб почвы)	Измерений	22	Замеры проводятся в точках отбора проб почв и вдоль нефтепровода с шагом 250 м; категория проходимости – 2	Гамма-спектрометр РКП-305М, дозиметр ДБГ-0.6Т
10.	Инженерно-Геологическое Обследование Территории			Пешие маршруты проводятся по возможным местам распространения опасных ЭГП: вдоль нефтепровода, категория проходимости – 2	GPS-навигатор
11.	Лабораторные Исследования			Выполняются подрядным способом	Лабораторное оборудование
12.	Камеральные работы			Обработка материалов опробования в спец. программах	Компьютер

Таблица 12 - Календарный план-график проведения исследований

Вид работ	Исполнители	Т _к , кал, дн.	Продолжительность выполнения работ													
			февр.		март			апрель			май			июнь		
			2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
Проведение эколого-геохимических работ литогеохимическим методом с отбором проб почвы	Инженер, рабочий	5														
Проведение эколого-геохимических работ биогеохимическим методом с отбором проб растительности	Инженер, рабочий	5														
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	Инженер, рабочий	5														
Гидрогеохимическое исследование поверхностные и подземные воды.	Инженер, рабочий	5														
Гидролитогеохимические исследования	Инженер, рабочий	5														
Инженерно-Геологическое Обследование Территории	Инженер, рабочий	5														
Гамма – спектрометрические измерения (в точках отбора проб почвы)	Инженер, рабочий	5														
Гамма – радиометрические измерения (в точках отбора проб почвы)	Инженер, рабочий	5														
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	Инженер, рабочий	5														
Анализ полученных проб	Инженер, рабочий	10														
Полевые камеральные работы	Инженер	2														

□ – инженер

■ – рабочий

9.1 Расчет затрат времени и труда по видам работ

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

Расчет затрат времени на проведение работ приведён в таблице 13.

Таблица 13 - Расчет затрат времени и труда

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительно сти	Коэф	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого чел./ смена
		Ед.из м	Кол-во				
1	Атмогеохимические исследования проб воздуха	шт	16	0,12	1	ССН вып. 2, п. 98	1,92
2	Атмогеохимические исследования проб снега	шт	11	0,1104	1	ССН вып. 2, п. 107	1,21
3	Гидрогеохимическое исследование поверхностные и подземные воды	шт	12	0,112	1	табл. 32, стр.5 , ст. 4	1,344
4	Гидролитогеохимические исследования	шт	11	0,8	1	ССН вып. 2, п. 65	8,8
5	Литогеохимические исследования	шт	11	0,049	1	Вып.2, табл.27, ст.4, стр.1	0,54
6	Биогеохимические Исследования	шт,	23	0,035	1	ССН вып. 2, п. 81	0,8
7	Полевая камеральная обработка материалов гамма-съемки и альфа-радиометрии	шт	44	0,23	1	табл. 126, стр. 1, ст. 3	10,12
8	Полевая камеральная обработка материалов (гидрогеохимические с отбором подземной воды, литогеохимические, биогеохимические, атмогеохимические исследования, гамма-съемки и альфа-радиометрии)	шт	128	0,008	1	табл.54, стр. 64. Ст.2.	1,024
9	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	шт	128	0,0414	1	табл.54, стр. 64. Ст.1.	5,2
Итого:							30,9

Разделение видов работ приведено в таблице 14.

Таблица 14 – Разделение видов работ

Вид работ	Т	Нормы времени
-----------	---	---------------

		Инженер	Рабочий
Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	5	1,92	1,92
Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	5	1,21	1,21
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных и подземных вод	5	1,344	1,344
Гидролитогеохимические исследования с отбором проб донных отложений	5	8,8	8,8
Литогеохимические исследования с отбором проб почвы и Инженерно-Геологическое обследование Территории	10	0,54	0,54
Биогеохимические Исследования с отбором проб растительности	5	0,8	0,8
Гамма – спектрометрические и гамма-радиометрические измерения (в точках отбора проб почвы)	10	10,12	10,12
Полевая камеральная обработка материалов (гидрогеохимические с отбором подземной воды, литогеохимические, биогеохимические, атмогеохимические исследования, гамма-съемки и альфа-радиометрии)	10	1,024	1,024
Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ	2	5,2	-
Итого	57	30,9	25,7

9.2 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов проводится согласно средней рыночной стоимости материалов и их количества, необходимых для данного проекта. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
Все полевые эколого-геохимические работы				
Журналы регистрационные разные	шт	7	31	217

Книжка этикетная	шт	12	70	840
Карандаш простой	шт	5	3	15
Линейка чертежная	шт	4	20	80
Резинка ученическая	шт	3	10	30
Ручка шариковая	шт	20	10	200
Угольник чертежный	шт	3	10	30
Итого затрат (камеральный период): 1412				
Гидрогеохимические работы				
Бутылка стеклянная, объемом 1,5 л	шт.	5	20	100
Бутылка пластмассовая, объемом 1,5 л	шт.	5	10	50
Атмогеохимические работы				
Мешок для снеговых проб	шт	11	100	1100
Неметаллическая лопата	шт	1	50	50
Рулетка	шт	1	50	50
Литогеохимические работы				
Мешок для образцов	шт	11	10	110
Неметаллическая лопата	шт	1	50	50
Биоиндикационные работы				
Садовые ножницы	шт	1	450	450
Мешок для проб	шт	30	10	300
Инженерно-геологическое обследование территории				
Блокнот малого размера	шт	2	30	60
Бумага калька	Рулон (40 м)	1	100	100
Карандаш простой	шт	6	3	18

Карандаши цветные	Коробка (24 цвета)	1	45	45
Клей канцелярский силикатный	флакон	1	20	20
Линейка чертежная ученическая	шт	3	10	30
Папка для бумаг	шт	2	10	20
Резинка ученическая	шт	3	10	30
Итого затрат (полевой период):				2583
Итого:				3995

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 6). Бригада рабочих будет доставляться до Конторовичского месторождения на автомобильном транспорте УАЗ-Патриот с бензиновым двигателем (объем двигателя 2,7 л, расход топлива на 100км 13,0л). Расчет проводится с учетом стоимости на бензин АИ-92 по Томской области, которая составляет 35 руб/л.

Таблица 16 – Расчет транспортных расходов

№	Наименование автотранспортного средства	Количество, км	Стоимость 1л АИ-92, руб.
1	УАЗ-Патриот (бензин)	1100	35
Итого:			5005

9.3 Расчет амортизационных отчислений

В данном разделе представлена информация о оборудовании, необходимом для проведения геоэкологического мониторинга (таблица 17).

Таблица 17 - Специальное оборудование для научных работ

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортизационных отчислений в год, руб.
	Газоанализатор ГАНК-4 (А)	1	185 000	1%	1 850
	Переносной аспиратор ПА-20М-3-1	1	37 400	1%	374
	Моторная лодка	1	134 000	1%	1 340
	Дночерпатель	1	27 013	1%	270,13

	штанговый ГР-91				
	GPS-навигатор	1	7 340	1%	73,4
	Радиометр СРП-68-01	1	98 000	1%	980
	Гамма-спектрометр РКП-305М	1	7 205	1%	72,05
	Дозиметр ДБГ-0.6Т	1	27 683	1%	276,83
	Компьютер	1	59 000	1%	590
	Итого	-	582 641	-	5 826,41

9.4 Расчет оплаты труда

На оплату труда влияют оклад и количество отработанного времени, в расчетах необходимо учитывать премиальные начисления и коэффициент района. Таким образом будет сформирован фонд оплаты труда. Учитывая дополнительную заработную плату будет сформирован фонд заработной платы. Для оплаты труда всех рабочих будет сформирована итоговая сумма, составленная при учете единого социального налога, трат на материалы труда, командировки, резерв и амортизацию оборудования. Расчет оплаты труда представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет оплаты труда

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:					
Инженер-эколог	1	чел-см	30,90	544	16810
рабочий	1	чел-см	25,70	360	9252
ИТОГО:	2		56,60		26062
Дополнительная зарплата	7,9%				2059
ИТОГО:					28121
ИТОГО: с р.к.=	1,3				36557
Страховые взносы	30,0%				10967
ИТОГО основных расходов в ценах 1993 г.					46500,98

7,9% от основной заработной платы составляет дополнительная

заработная плата, за ее счет формируется фонд оплаты отпусков.

30% фонда заработной платы составляют страховые взносы.

Амортизация оборудования в виде нормы амортизации, рассчитанной в зависимости от балансовой стоимости оборудования и его срока использования, равна 1% от ФЗП.

9.5 Расчет затрат на подрядные работы

Подрядным способом будут проведены лабораторно-аналитические исследования проб. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 19.

Необходимо заключить договор с специализированной аккредитованной лабораторией - лаборатория в г. Томск. (ТомскНИПИнефть) для проведения анализов отобранных проб.

Таблица 19 – Расчёт затрат на подрядные работы

№ п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость	Сумма
1	атомно-абсорбционный «холодного пара»	38	650	24700
2	атомно-эмиссионный анализ с индуктивно связанной плазмой	60	2000	120000
3	газожидкостная хроматография	39	400	15600
4	гамма-радиометрия	11	75	825
5	ИК-спектрометрия	22	500	11000
6	атомная абсорбция	16	800	12800
7	объемный	12	650	7800
8	органолептический	12	45	540
9	потенциометрический	33	70	2310
10	титриметрический	23	200	4600
11	флуориметрический	11	700	7700
12	фотометрический	24	450	10800
13	электрометрический	13	150	1950
Итого:				220 625 тыс. руб.

Затраты на проведение полевых и подрядных работ приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Затраты на проведение полевых и подрядных работ

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	3995
2. Затраты на оплату труда со страховыми взносами	46500,98
3. Амортизационные отчисления	44,56
4. Транспортные расходы	5005
Итого основные расходы	55545,5

9.4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчёт сметной стоимости геоэкологических работ приведён в таблице 21.

Таблица 21 – Общий расчёт сметной стоимости геоэкологических работ

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Ед. расц енка	Итого, тыс. руб.
		Ед. изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы на _____ работы					
1.	Проектно — сметные работы	% от ПР	100		55545,5
2.	Полевые работы:	Руб.			55545,5
3.	Камеральные работы	% от ПР	100		55545,5

Итого основные расходы:				166636,6
1. Накладные расходы	% от ОР	15		24995,5
Накладные расходы + Основные расходы	Руб.			191632,1
2. Плановые накопления	% от ОР+НР	15		28744,8
3. Подрядные работы				220 625
4. Резерв	% от ОР	3		4999,1
Всего по объекту:				446001
НДС	%	18		80280,2
Всего по объекту с учетом НДС:				526281,2

Исходя из данной таблицы можно сказать, что стоимость реализации данного проекта геоэкологического мониторинга на территории нефтяного месторождения Конторовичское за один год составит **526281,2 руб.**, учитывая НДС.

Заключение

Во время выполнения выпускной квалификационной работы был рассмотрен нефтегазоносный участок Конторовичский. Была дана характеристика загрязнению, которые вызваны разработкой месторождения. Был составлен план проведения мониторинга на территории месторождения и рассчитана стоимость работ на год проведения геоэкологического мониторинга, которая составила 526 281,2 руб., с учетом НДС.

Кроме разработки проекта мониторинга, был проведен анализ ранее полученных проб с месторождения, был изучен их минеральный состав.

Список литературы

1. ГН 2.1.5.689-98. ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
2. ГН 2.1.5.690-98. ОДУ химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
3. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
4. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.
5. Голубая линия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blueline.ru/we-and-society/health-safety-and-environment/> (дата обращения 1.05.2017).
6. ГОСТ 1030-81 Вода хозяйственно питьевого назначения.
7. ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
8. ГОСТ 12.1.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. Инструкция общеобъектовая о мерах пожарной безопасности».
9. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
10. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1985. – 8 с.
11. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – Москва: Изд-во стандартов, 1983. – 17 с.
12. ГОСТ 17.1.3.12-86 Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше.

- 13.ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – Москва: Изд-во стандартов, 1981. – 13 с.
- 14.ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы.
- 15.ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы атмосфера правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
- 16.ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.
- 17.ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. – Москва: Изд-во стандартов, 1984. – 14 с.
- 18.ГОСТ 17.4.4.02-84 Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализ.
- 19.ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».
- 20.ГОСТ 24849-81 Вода питьевая полевые методы санитарно-микробиологического анализа.
- 21.ГОСТ Р 51592-2000 Вода общие требования к отбору проб.
- 22.ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений методики выполнения измерений.
- 23.Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 г, № 7-ФЗ. Издательство. – 2002. – 40 с.
- 24.Институт метрологии им. Д.И. Менделеева [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fhi.vniim.ru/news/release359.html>. (дата обращения 1.05.2017).
- 25.Карта Томской области [Электронный ресурс] – 2011 – Режим доступа: <http://travelel.ru/wp-content/uploads/2011/09> (дата обращения 1.05.2017).

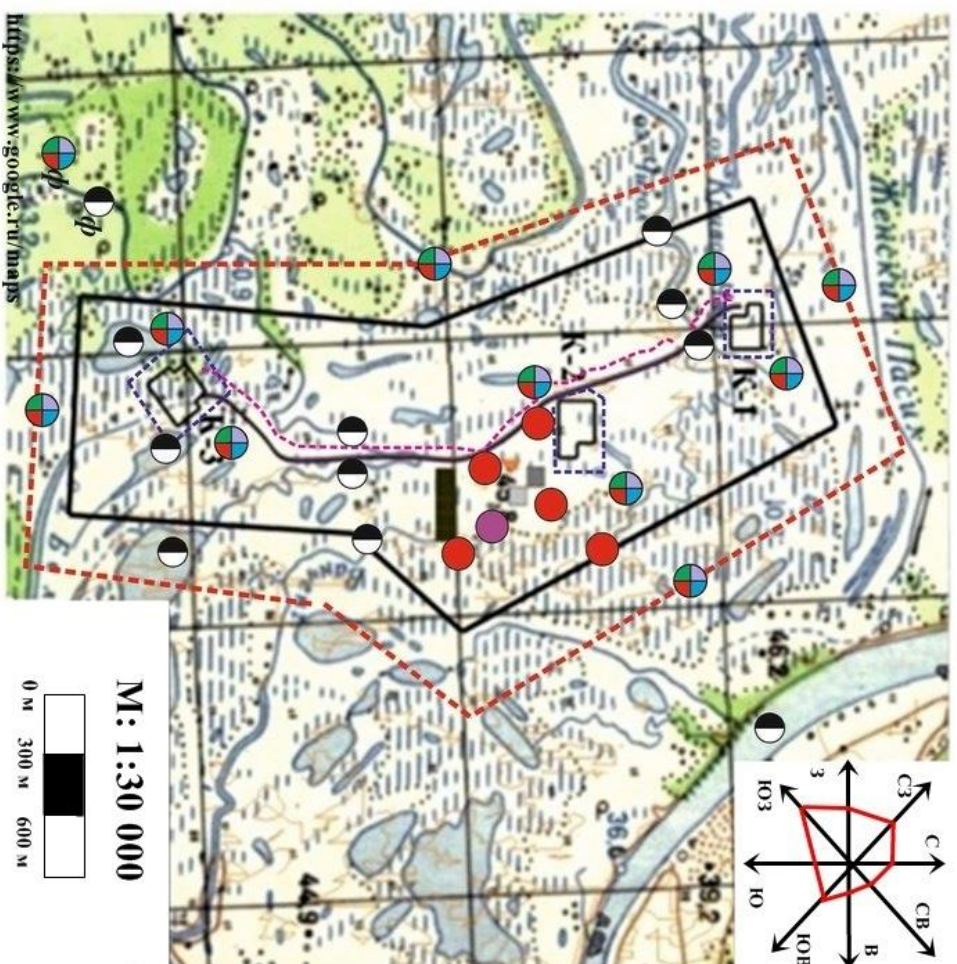
26. Козлитин А.М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Учеб. Пособие: Сар. гос. тех. ун-т, 2000. – 124 с.
27. Лукьянчиков Д.И. Значение донных отложений в загрязнении водных экосистем-К: Изд-во, 2009. – 10-16 с.
28. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок, ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150- 00, Москва, 2011.
29. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров Института природных ресурсов /Сост. Н.В. Крепша. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 53 с.
30. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.
31. Нефть и газ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nftn.ru/oilfields/russian_oilfields/tomskaja_oblast/9 (дата обращения 1.05.2017).
32. Нормы пожарной безопасности НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (утв. приказом МЧС РФ от 18 июня 2003 г. № 314.
33. ОВОС Конторовичского нефтяного месторождения. Проект. Том 1 инженерно-экологические изыскания. – Томск: ООО «Томскгеонефтегаз», 1999. – 313 с.
34. Планета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vashdom.ru/gost/17.1.5.01-80/>. (дата обращения 1.05.2017).
35. Постановление Правительства РФ от 15.04.2002 № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории российской федерации».

36. Правила устройства электроустановок, издание седьмое, утверждены приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.
37. Проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах Конторовичского нефтяного месторождения – Томск: ООО «Томскгеонефтегаз», 2009. – 61 с.
38. Проект системы локального экологического мониторинга окружающей среды территории Конторовичского нефтегазового месторождения Томск: ООО «Томскгеонефтегаз», 2009. – 1-38 с.
39. Рабочий проект. Подсчет запасов Конторовичского нефтегазового месторождения – Томск: ООО «Томскгеонефтегаз», 2009. – 70 с.
40. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
41. РД 52.18.595-96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды.
42. РД 52.24.496-2005 Температура, прозрачность и запах поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений.
43. РД 52.24.609-99 «Организация и проведение наблюдений за содержанием показателей загрязняющих веществ в донных отложениях». Введен 01.07.2000
44. РД 52.4.2-94 Методические указания. Охрана природы. Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой.
45. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
46. СанПиН 2.1.4.1110-02 Питьевая вода и водоснабжение населенных мест зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения.
47. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. – Введен 01.01.2001

- 48.СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.
- 49.СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
- 50.СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
- 51.Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.2.М.; ВИЭМС, 1993. – 245с.
- 52.Сборник сметных норм на лабораторные работы. ССН. Вып.3.М.; ВИЭМС, 1993. – 200с.
- 53.СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
- 54.СНиП 2.01.15-90 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования. – Москва, 1992. – 30 с.
- 55.СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование;
- 56.СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий
- 57.СП 2.6.1.758-99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).
- 58.СП 9.13130.2009. Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.
- 59.ССН-96 выпуск 1 часть 1-4 Работы геологического содержания.
- 60.Технологическая схема ОПР Конторовичского месторождения. – Томск: ООО «Томскгеонефтегаз», 2001. – 127с.
- 61.Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения. М., 1976. – 221 с.
- 62.ФЗ от 19.07.2011 № 248 «О радиационной безопасности населения».
- 63.Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. М.: Дело, 2006. – 247-254 с.

64. Чижов Б.Е. Рекультивация нефтезагрязненных земель Ханты-Мансийского автономного округа (практические рекомендации). – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. – 37с.
65. Чижов Б.Е. Рекультивация нефтезагрязненных земель Ханты-Мансийского автономного округа (практические рекомендации). – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. – 37с.
66. Шор Е.Л., Хуршудов А.Г. Оценка средних фоновых концентраций нефтепродуктов в почвах и поверхностных водах нефтяных месторождений Нижневартовского района // Исследования эколого-географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивости развития нефтегазовых регионов России. – Нижневартовск: НГПИ, ХМРО РАЕН, ИОА СО РАН, 2000. – 147–148 с.
67. Экология производства. Научно-практический портал [Электронный ресурс] – 2011 – Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru/news/view> (дата обращения 1.05.2017).
68. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие для вузов. – Томск: Изд-во 2003. – 336 с.

Карта-схема организации пунктов геоэкологического мониторинга территории Конторовичского нефтяного месторождения



Условные обозначения

- Кустовая площадка
- Коридор коммуникаций
(содержит 3 шт. радиоприемных)
- Промышленность
(обозначает близость промышленности, УПН, АЭС)
- Границы лицензионного участка
- Вахтовый поселок
- Факел
- Болота
- Реки

- Границы санитарно-защитной зоны
- Биологический маршрут
- Радиометрическая съемка
- Наблюдения за экзогенными геологическими процессами

Точки отбора проб

- Комплексная точка отбора проб: снег, почва (^{232}Th , ^{40}K , ^{238}U по Ra , МЭД), растительность, атмосферный воздух
- Комплексная точка отбора проб (вода, донные отложения)
- Отбор проб подземных вод
- Отбор проб атмосферного воздуха
- Комплексная фоновая точка отбора проб: снег, почва (^{232}Th , ^{40}K , ^{238}U по Ra , МЭД), растительность, атмосферный воздух
- Комплексная фоновая точка отбора проб (вода, донные отложения)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	13.06.2017
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
20.02.17	Введение	5
01.03.17	Глава 1. Природные условия и физико-географический характер района работ	5
10.03.17	Глава 2. Геоэкологическая характеристика Конторовичского месторождения	10
20.03.17	Глава 3. Обзор и анализ ранее проведенных исследований	10
01.04.17	Глава 4. Методика и организация проектируемых работ	5
10.04.17	Глава 5. Методы отбора проб и лабораторных исследований	10
20.04.17	Глава 6. Обработка полученных результатов исследования	15
05.05.17	Глава 7. Геохимическая оценка проб почвы на загрязнения, в пределах Конторовичского нефтегазоносного участка	15
25.05.17	Глава 8. Производственная безопасность	15
25.05.17	Глава 9. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ	
27.05.17	Заключение	5
10.06.17	Приложения, графики	5

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Иванов А.Ю.			

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ГЭГХ	Язиков Е.Г.	Д. Г.-М. Н, профессор		