

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»
Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Экологический мониторинг окружающей среды южной части Пудинского свода УДК 550.461 (1-751)(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2BM51	Юрашук Елена Игоревна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии	Дутова Екатерина Матвеевна	Доктор геолого-минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Ирина Валерьевна Шарф	Кандидат экономических наук		01.06.17

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Задорожная Татьяна Анатольевна			02.06.17

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии	Гусева Наталья Владимировна	Кандидат геолого-минералогических наук		

Томск – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P1	Использовать <i>фундаментальные</i> математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные <i>знания в области специализации</i> при осуществлении изысканий и <i>инновационных</i> проектов сооружения и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ПК-1, ПК-2) Критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P2	Ставить и решать научно-исследовательские и <i>инновационные</i> задачи инженерных изысканий для проектирования объектов природообустройства и водопользования <i>в условиях неопределенности</i> с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных</i> знаний	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, ОК-7, ПК-3, ПК-4, ПК-5) Критерий 5 АИОР (п.1.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P3	Выполнять <i>инновационные</i> проекты, эксплуатировать объекты природообустройства и водопользования с применением <i>фундаментальных</i> знаний и <i>оригинальных</i> методов для достижения <i>новых</i> результатов, обеспечивающих <i>конкурентные преимущества</i> в условиях <i>жестких</i> экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ПК-6, ПК-8) Критерий 5 АИОР (п.1.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P4	<i>Разрабатывать</i> на основе <i>глубоких и принципиальных</i> знаний программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятия по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях <i>жестких</i> экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, ОК-7, ПК-7) Критерий 5 АИОР (п.1.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI

P5	Планировать, организовывать и выполнять <i>исследования</i> антропогенного воздействия на компоненты природной среды, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с помощью <i>глубоких и принципиальных</i> знаний и оригинальных методов	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-7, ПК-9, ПК-10) Критерий 5 АИОР (п.1.4), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P6	Профессионально выбирать и использовать <i>инновационные</i> методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-13) Критерий 5 АИОР (п.1.4, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
<i>Универсальные компетенции</i>		
P7	Использовать <i>глубокие</i> знания в области проектного <i>менеджмента</i> , находить и принимать управленческие решения с соблюдением профессиональной этики и норм ведения <i>инновационной</i> инженерной деятельности с учетом юридических аспектов в области природообустройства, водопользования и охраны природной среды	Требования ФГОС ВПО (ОК-6, ОК-7, ПК-1, ПК-7) Критерий 5 АИОР (п.2.1, 2.4) согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P8	<i>Активно владеть иностранным языком</i> на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, включая разработку документации и презентацию результатов проектной и <i>инновационной</i> деятельности.	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-3, ОК-4). Критерий 5 АИОР (п.2.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI

P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве <i>руководителя группы</i> , в том числе и <i>международной</i> , состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать <i>ответственность за работу коллектива</i> , готовность следовать профессиональной этике и нормам, <i>корпоративной культуре</i> организации	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ПК-1) Критерий 5 АИОР (пп. 1.6, 2.3, 2.4), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P10	Демонстрировать <i>глубокое знание</i> правовых, социальных, экологических и культурных аспектов <i>инновационной инженерной деятельности</i> , <i>осведомленность</i> в вопросах безопасности жизнедеятельности, быть <i>компетентным</i> в вопросах <i>устойчивого развития</i>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ПК-12). Критерий 5 АИОР (пп. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI
P11	<i>Самостоятельно</i> приобретать с помощью новых информационных технологий <i>знания и умения</i> и непрерывно <i>повышать квалификацию</i> в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, ОК-2, ПК-3), Критерий 5 АИОР (пп. 2.6), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI

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

Институт природных ресурсов

Направление подготовки Природообустройство и водопользование

Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой ГИГЭ

(Подпись) _____ (Дата) Гусева Н.В.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

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

Студенту:

Группа	ФИО
2ВМ51	Юрашук Елена Игоревна

Тема работы:

Экологический мониторинг окружающей среды южной части Пудинского свода	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 14.04.2017 г. № 2607/С

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	Объектом исследования являются поверхностные воды, донные отложения и подземные воды территории Южно-Табаганского, Смоляного и Кулгинского месторождений.
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).	Введение Литературный обзор Глава 1. Физико-географический очерк Глава 2. Геологическое строение и гидрогеологические условия района Глава 3. Геоэкологическая характеристика объекта работ Глава 4. Мониторинг природных сред. Методика и виды исследований Глава 5. Современное состояние компонентов природной среды южной части Пудинского свода Глава 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение Глава 7. Социальная ответственность

	Заключение
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Обзорная карта-схема Южно-Пудинского лицензионного участка 2. Схема наблюдательной сети Смоляного месторождения 3. Схема наблюдательной сети Кулгинского месторождения 4. Схема наблюдательной сети Южно-Табаганского месторождения 5. Химический состав поверхностных водотоков исследуемой территории 6. Эколого-геохимическое состояние исследуемой территории

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(если необходимо, с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент кафедры ЭПР ИПР ТПУ, Шарф И.В.
Социальная ответственность	Ассистент кафедры ЭБЖ ТПУ, Задорожная Т.А.
Иностранный язык	Доцент кафедры иностранных языков, Матвеев И. А.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках

На русском языке:

Глава 1. Физико-географический очерк

Глава 2. Геологическое строение и гидрогеологические условия района

Глава 3. Геоэкологическая характеристика объекта работ

Глава 4. Мониторинг природных сред. Методика и виды исследований

Глава 5. Современное состояние компонентов природной среды Южно-Пудинского лицензионного участка

Глава 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Глава 7. Социальная ответственность

На английском языке:

Введение

Глава 3. Геоэкологическая характеристика объекта работ

Глава 4. Мониторинг природных сред. Методика и виды исследований

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.09.2016
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии	Дутова Екатерина Матвеевна	Доктор геолого-минералогических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2BM51	Юрашук Елена Игоревна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа представлена на 138 страницах, состоит из 26 рисунков, 30 таблиц, 82 источника и 6 графических приложений.

Ключевые слова: экологический мониторинг, Пудинский свод, эксплуатация месторождений, экологическая характеристика, окружающая среда.

Объектом исследования являются поверхностные воды, донные отложения и подземные воды в южной части Пудинского свода на территории Южно-Табаганского, Смоляного и Кулгинского месторождений.

Цель работы – оценить воздействия эксплуатации месторождений на состояние компонентов природной среды (поверхностные воды, донные отложения, подземные воды), а также дать экологическую характеристику исследуемого района.

В результате исследования оценена экологическая обстановка на территории Южно-Табаганского, Смоляного и Кулгинского месторождений. Приведена методика и организация проведенных работ.

Степень внедрения: материалы будут использоваться в отчете по экологическому мониторингу.

Область применения: охрана окружающей среды на предприятии ООО «Газпромнефть-Восток».

Рассмотрена социальная ответственность при проведении экологического мониторинга на территории Южно-Табаганского, Смоляного и Кулгинского месторождений.

Проведен расчет стоимости экологического мониторинга на территории Южно-Табаганского, Смоляного и Кулгинского месторождений.

Оглавление

Введение.....	4
Литературный обзор	6
1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК	9
1.1 Административное положение.....	9
1.2 Климат	10
1.3 Геоморфология	13
1.4 Гидрологическая характеристика	14
1.5 Растительный покров	16
1.6 Почвенный покров.....	17
1.7 Животный мир	19
1.8 Социально-экономические условия.....	20
1.9 Общие сведения о предприятии.....	21
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА	23
2.1 Краткие сведения о геолого-гидрогеологической изученности.....	23
2.2 Геологическое строение района.....	24
2.3 Гидрогеологические условия района	27
3 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА РАБОТ	28
4 МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ СРЕД. МЕТОДИКА И ВИДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	37
4.1 Цели и задачи организации экологического мониторинга	37
4.2 Мониторинг поверхностных вод	38
4.3 Мониторинг донных отложений.....	41
4.4 Мониторинг подземных вод.....	43
5 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПУДИНСКОГО СВОДА	45
5.1 Оценка состояния поверхностных вод исследуемой территории	45
5.2 Оценка состояния донных отложений исследуемой территории.....	63
5.3 Оценка состояния подземных вод исследуемой территории	69

6	ФИНАНСОВЫЙ МЕНДЖЕМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	72
6.1	Расчет стоимости полевых работ	73
6.2	Расчет оплаты труда	77
6.3	Расчет стоимости лабораторных работ	79
6.4	Расчет затрат на камеральные работы.....	80
7	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	84
7.1	Характеристика объекта исследования	84
7.2	Производственная безопасность	85
7.3	Экологическая безопасность	104
7.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	107
7.5	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	109
	Заключение	111
	Список использованных источников	114
	Приложение А	122

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Лист 1	Обзорная карта схема Южно-Пудинского лицензионного участка
Лист 2	Схема наблюдательной сети Смоляного месторождения
Лист 3	Схема наблюдательной сети Кулгинского месторождения
Лист 4	Схема наблюдательной сети Южно-Табаганского месторождения
Лист 5	Химический состав поверхностных водотоков исследуемой территории
Лист 6	Эколого-геохимическое состояние исследуемой территории

Введение

Западно-Сибирский регион, активно развивающийся в промышленном отношении, в последние годы характеризуется нарастанием напряженности экологической обстановки. Основная причина этого — несоответствие масштабов техногенного воздействия на природную среду и мер по ее сохранению, восстановлению и охране.

Нефтегазодобывающая отрасль — одна из самых экологически опасных отраслей хозяйствования. Негативное воздействие на природную среду оказывают практически все объекты комплекса добычи и транспорта нефти и газа.

На современном этапе разработки нефтегазовых месторождений, а также транспортировки и переработки углеводородного сырья воздействие объектов комплекса на природную среду не ослабевает, а иногда усиливается. Поэтому разведка, разбуривание и разработка нефтяных месторождений должны осуществляться при полном и строжайшем соблюдении мер по охране недр и окружающей среды.

В процессе экологического мониторинга осуществляется наблюдение и выявление факторов и процессов ухудшения и деградации окружающей среды.

Основная цель организации мониторинга компонентов природных сред (поверхностных вод, донных отложений и подземных вод) на территории зоны воздействия Южно-Табаганского, Смоляного и Кулгинского месторождений — это оценка экологического состояния на объектах промысла для предупреждения негативных последствий воздействия месторождений на окружающую среду.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие основные задачи:

- провести сбор, обработку и анализ опубликованных фондовых и литературных материалов о состоянии природной среды на исследуемой территории;

- определить источники негативного воздействия на обозначенные природные среды в зоне воздействия месторождений;
- провести наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценить экологическое состояние природной среды.

Литературный обзор

Все отрасли народного хозяйства оказывают сильное негативное влияние на состояние окружающей природной среды, особое внимание следует уделить нефтегазовой промышленности.

Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс – один из крупнейших нефтегазодобывающих регионов России. Добыча нефти и газа приводит к заметному нарушению экологического равновесия, загрязнению окружающей среды.

К основным источникам экологического неблагополучия в Западной Сибири относится разработка месторождений полезных ископаемых.

Каждый год возрастает площадь нарушенных земель, утративших свою хозяйственную ценность и являющихся источниками отрицательного воздействия на окружающую среду.

Изучением влияния нефтегазовых разработок на окружающую среду, в районе Западной Сибири и Среднего Поволжья, занималась научная экспедиция сотрудников Московского государственного университета им. Ломоносова. Результаты, полученные учеными, показали, что разработка месторождений, особенно наиболее старых, сильнее всего нарушила природные экосистемы [24].

Для выявления тенденции изменения состояния экосистем, согласно действующему законодательству, недропользователи обязаны осуществлять производственный экологический мониторинг при строительстве и эксплуатации промышленных объектов.

Для того, чтобы объективно оценить фактическое воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду и дать прогноз состояния ее компонентов, для начала необходимо выявить природные геохимические аномалии в районе исследования.

Экологическое состояние компонентов природной среды территории Западной Сибири изучено достаточно обширно. Изучением фонового

состояния компонентов природной среды на территории Томской области занимались Савичев О.Г., Лыготин В.А., Базанов В.А., Волостнов Д.В. и др.

В 2006 году Лыготин В.А. и Савчевым О.Г., были проведены комплексные исследования на незатронутых хозяйственной деятельностью двух участков в смежных бассейнах крупных левых притоков р. Обь – рр. Васюган и Парабель. Полученные результаты дают возможность оценивать антропогенное воздействие на окружающую среду нефтегазодобывающих районов региона путем сравнения современного состояния природных и природно-антропогенных объектов [13].

Базанов В.А. и Савичев О.Г., в течении 1996-2003 гг., проводили геохимические исследования болотных экосистем в бассейнах р.р. Васюгана, Парабели и Чаи. Результаты исследований, касающиеся общей гидрогеохимической характеристики природных вод и техногенных объектов, а также их сравнительного анализа, частично изложены в ряде работ [2, 26].

Было выявлено, что антропогенное влияние, включая воздействие объектов нефтедобычи в бассейне крупного притока р. Оби – р. Васюгана, может приводить к дополнительному увеличению концентраций ряда веществ, причем не только из-за химического загрязнения объектов природной среды, но и в результате изменения их водного режима. В статье [1] приводятся материалы исследований по проблеме оценки влияния шламовых амбаров на геохимическое состояние природных вод и торфяных залежей болот в бассейне р. Васюгана.

Изучением фоновых концентраций компонентов природной среды таежной зоны Западной Сибири занимался Савичев О.Г. В результате исследований было выявлено повышенное содержание относительно ПДК количество азота аммонийного, железа, органических веществ по величине ХПК, это связано с сильной заболоченностью региона. Таким образом, химический состав речных вод Западной Сибири формируется в таких природных условиях, что уже на уровне фоновых концентраций наблюдается превышение установленных нормативов качества вод по целому ряду веществ.

В статьях [25, 27], авторами работ было выполнено обобщение данных о химическом составе речных отложений на территории Томской области. Установлен средний за 1997-2005 гг. уровень содержания нефтепродуктов в донных отложениях, а также разработана классификация донных отложений по содержанию нефтепродуктов, предназначенная для проведения оценки антропогенного воздействия на окружающую среду и позволяющая с высокой достоверностью охарактеризовать уровень загрязнения водных объектов на территории Томской области.

4 МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ СРЕД. МЕТОДИКА И ВИДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Цели и задачи организации экологического мониторинга

Под мониторингом окружающей среды понимается система повторяющихся наблюдений одного или более элементов в окружающей природной среде в пространстве и во времени с определенными целями в соответствии с заранее подготовленной программой [11].

Основной целью экологического мониторинга является оценка экологического состояния на объектах промысла, предупреждение негативных последствий воздействия месторождений на окружающую среду.

Основные задачи экологического мониторинга:

- провести сбор, обработку и анализ опубликованных фондовых и литературных материалов о состоянии природной среды на исследуемой территории;
- определить источники негативного воздействия на обозначенные природные среды в зоне воздействия месторождений;
- провести наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценить экологическое состояние природной среды.

Объектами мониторинга являются компоненты природной среды: поверхностные воды, донные отложения и подземные воды.

Проведение экологического мониторинга на территории месторождений позволит оценить фактическую экологическую обстановку, и в дальнейшем – предотвратить или минимизировать негативное воздействие промышленных объектов на природную среду.

Основные этапы проведения экологического мониторинга: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный период. На данном этапе составляется программа экологического мониторинга. Подготовительный период также включает в себя сбор, анализ и обработку материалов по ранее проведенным работам. Должна быть проведена подготовка к полевым исследованиям, приобретено и подготовлено необходимое оборудование и снаряжение. Перед началом работ весь персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности.

Полевые работы. Выполняются с целью получения фактических данных для решения задач по оценке состояния окружающей среды на территории исследуемых месторождений. Во время полевого периода выполняется опробование компонентов природной среды (поверхностных вод, донных отложений и подземных вод). Важно соблюдать требования по отбору проб, хранению и транспортировке, вести журнал полученных данных. Упаковка проб должна исключать потери анализируемых веществ, их контакт с внешней средой, возможность любого загрязнения.

Лабораторные работы. В лабораторных условиях выполняется анализ отобранных проб. Все виды химических анализов необходимо проводить в аккредитованных лабораториях.

Камеральные работы. Проводится обработка результатов анализов проб. Интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий. Выявление источников загрязнения. Разработка рекомендаций проведения природоохранных мероприятий. Составление отчета о проведенном экологическом мониторинге.

4.2 Мониторинг поверхностных вод

Возрастание техногенной нагрузки на водосборные территории при сокращении объема водоохранных мероприятий ведет к увеличению загрязнения поверхностных вод.

Опробованию подвергаются поверхностные водотоки и водоемы в границах Южно-Табаганского и Смоляного месторождений с учетом

особенностей гидрографической сети территории, а также расположения источников техногенного воздействия. Источниками воздействия принимаются объекты, с которых осуществляется сброс или иное поступление в водные объекты веществ, ухудшающих качество вод, ограничивающих их использование, а также негативно влияющих на состояние дна и берегов водных объектов.

При отборе проб воды на данном участке используется точечная сеть наблюдения (рисунок 4.1). Месторасположение точек отбора проб поверхностных вод определяется ГОСТом 17.1.3.07-82 [46] выбирается с учетом размещения существующих и проектируемых объектов обустройства месторождения, сети поверхностных водотоков, размещения потенциальных источников загрязнения. В данном случае источником возможного загрязнения является нефтепровод. Отбор проб осуществляется 1 раз в год в двух створах, расположенных выше и ниже по течению от створа пересечения нефтепровода.



Рисунок 4.1 – Отбор проб поверхностных вод в летний и зимний период

Пробы воды отбираются, хранятся и транспортируются в соответствии с правилами и рекомендациями ГОСТ 17.1.5.05-85 [51], ГОСТ 17.1.5.04-81[50] и ГОСТ 31861-2012 [54].

Для проведения общего химического анализа отбирается 1,5 л воды в пластиковую бутылку, а также 0,2 л воды в темный стеклянный сосуд для определения нефтепродуктов.

Недопустим отбор проб воды емкостями из металла или с металлическими деталями, а также их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

Отбор проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, составлением паспорта на пробу, который привязывается к горлышку бутылки или подписывается.

Опробование и оценка загрязненности поверхностных вод проводится для оценки качества воды, являющейся компонентом природной среды, подверженным загрязнению, а также агентом переноса и распространения загрязнений.

Пункты отбора проб поверхностных вод представлены в графических приложениях (лист 2 и 4). Перечень определяемых показателей в поверхностных водах определен согласно ранее проведенным исследованиям. Химико-аналитические исследования отобранных проб поверхностной воды выполнялись в аккредитованной лаборатории ОГБУ «Облкомприрода».

Лабораторные исследования проб поверхностных вод были проведены в соответствии с государственными стандартными методиками и методиками, внесенными в государственный реестр методик количественного химического анализа. Перечень методик химико-аналитических исследований поверхностных вод представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень методик химико-аналитических исследований поверхностных вод

№ п/п	Определяемая характеристика	Нормативный документ
1	Водородный показатель (рН)	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Аммоний-ион	ПНД Ф 14.1:2.1-95
3	Нитрат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95
4	Азот нитритный	РД 52.24.381-2006
5	Хлорид ион	ПНД Ф 14.1:2:4.169-2000

6	Сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.169-2000
7	ХПК (химическое потребление кислорода)	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
8	БПК ₅ (биохимическое потребление кислорода)	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
9	Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
10	Фенолы летучие (в пересчете на фенол)	ФР.1.31.2012.11964
11	АПАВ (анионные поверхностно-активные вещества)	ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000
12	Калий, растворенный	ПНД Ф 14.1:2:4.138-98
13	Натрий, растворенный	
14	Железо (общее), растворенное	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98
15	Марганец, растворенный	
16	Цинк, растворенный	ПНД Ф 14.1:2:4.222-06
17	Никель, растворенный	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98
18	Свинец, растворенный	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
19	Медь, растворенная	ПНД Ф 14.1:2:4.222-06
20	Мышьяк, растворенный	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98
21	Ртуть, растворенная	ПНД Ф 14.1:2:4.136-98
22	Гидрокарбонат-ион	ПНД Ф 14.1:2.99-97, п. 11.2
23	Жесткость (общая)	ПНД Ф 14.1:2:3.98-97
24	Кальций	ПНД Ф 14.1:2.95-97
25	Магний	Расчетный метод

4.3 Мониторинг донных отложений

Донные отложения являются одним из наиболее информативных объектов исследования при анализе эколого-геохимической обстановки. Аккумулируя загрязнители, поступающие с водосборов в течении длительного промежутка времени, донные отложения являются индикатором экологического состояния территории, своеобразным показателем уровня загрязненности. При определенных условиях они могут стать источником вторичного загрязнения водных масс.

В ходе экологических исследований на территории Южно-Табаганского и Смоляного месторождениях были отобраны пробы донных отложений. Точки отбора проб донных отложений совмещаются с точками опробования поверхностных вод и представлены в графических приложениях (лист 2 и 4).

Отбор проб донных отложений был произведен согласно ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность» [49].

При отборе проб донных отложений используется пробоотборник, который предназначен для сбора поверхностного слоя грунта со дна водоема.

Отбирается проба массой не менее 1 кг и помещается в специально подготовленную емкость, которая герметично укупоривается без консервации.

Каждая проба сопровождается этикеткой, на которой указывается номер пробы, водный объект, глубина отбора, дата отбора, фамилия и подпись лица, отбиравшего пробы.

Химико-аналитические исследования отобранных проб донных отложений выполнялись в аккредитованной лаборатории ОГБУ «Облкомприрода». Перечень определяемых показателей в донных отложениях определен согласно ранее проведенным исследованиям.

Лабораторные исследования проб донных отложений были проведены в соответствии с государственными стандартными методиками и методиками, внесенными в государственный реестр методик количественного химического анализа. Химико-аналитические исследования донных отложений выполняются по методикам, предназначенным для почв. Перечень определяемых веществ и сведения о методиках представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень методик химико-аналитических исследований донных отложений

№ п/п	Определяемая характеристика	Нормативный документ
1	Водородный показатель (рН)	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.33-02
2	Нефтепродукты	ПНД Ф 16.1:2.2.22-98
3	Цинк (подвижная форма)	ФР.1.31.2004.01278
4	Медь (подвижная форма)	
5	Кадмий (подвижная форма)	
6	Свинец (подвижная форма)	
7	Натрий (подвижная форма)	
8	Хром (общий) (подвижная форма)	
9	Мышьяк (подвижная форма)	

10	Железо (общее) (подвижная форма)	ФР.1.31.2004.01278
11	Ртуть (кислоторастворимая форма)	
12	Хлорид-ион	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.28-02
13	Сульфат-ион	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.53-08

4.4 Мониторинг подземных вод

Во время обследования из водозаборных скважин, расположенных на территории исследуемых месторождений, отбираются пробы подземной воды для определения химического состава.

Отбор, консервацию, хранение и транспортирование проб воды проводится по ГОСТ 31861-2012 [54].

Для проведения общего химического анализа отбирается 1,5 л воды в пластиковую бутылку, а также 0,2 л воды в темный стеклянный сосуд для определения нефтепродуктов.

Недопустим отбор проб воды емкостями из металла или с металлическими деталями, а также их хранение перед анализом в металлических контейнерах.

Отбор проб обязательно должен сопровождаться записями в журнале опробования, составлением паспорта на пробу, который привязывается к горлышку бутылки или подписывается.

Пункты отбора проб подземных вод представлены в графических приложениях (лист 2, 3 и 4). Перечень определяемых показателей в подземных водах определен согласно ранее проведенным исследованиям. Химико-аналитические исследования отобранных проб подземных вод выполнялись в аккредитованной лаборатории ОГБУ «Облкомприрода».

Лабораторные исследования проб подземных вод были проведены в соответствии с государственными стандартными методиками и методиками, внесенными в государственный реестр методик количественного химического анализа. Перечень определяемых веществ и сведения о методиках представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Методики выполнения измерений контролируемых компонентов
в подземных водах

№ п/п	Определяемая характеристика	Нормативный документ
1	Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
2	Хлорид ион	ПНД Ф 14.1:2:4.169-2000
3	Фенолы летучие (в пересчете на фенол)	ПНД Ф 14.1:2.105-97
4	АПАВ (анионные поверхностно-активные вещества)	ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000
5	Железо (общее), валовое	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98
6	Марганец	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98
7	Ртуть, валовая	ПНД Ф 14.1:2:4.136-98

5 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПУДИНСКОГО СВОДА

5.1 Оценка состояния поверхностных вод исследуемой территории

5.1.1 Критерии оценки качества поверхностных вод

Для оценки степени загрязнения водных объектов рассматриваемой территории используются предельно-допустимые концентрации химических элементов, установленные для водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК_{рх}) [73]. Для некоторых веществ ПДК не разработаны, поэтому допустимо сравнение с фоновыми значениями. Фоновые показатели приняты согласно [13, 24].

$ПДК_{рх}$ – это максимальная концентрация загрязняющего вещества, при постоянном наличии которой в водоеме не наблюдается отрицательных последствий для рыбохозяйственного использования водоема.

В зависимости от величины водородного показателя (pH) определяется *уровень кислотности* природных вод. Классификация природных вод представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Классификация вод по pH [6]

Группа воды	Значение pH
Сильнокислая	До 3,0
Кислая	Более 3,0 до 5,0
Слабокислая	Более 5,0 до 6,5
Нейтральная	Более 6,5 до 7,5
Слабощелочная	Более 7,5 до 8,5
Щелочная	Более 8,5 до 9,5
Сильнощелочная	Более 9,5

Биохимическое потребление кислорода (БПК) косвенно характеризует содержание в воде органики, отражает количество кислорода, израсходованное в определенный промежуток времени в процессе биохимического окисления органических веществ, содержащихся в воде, темп использования кислорода

микроорганизмами на окисление азота, выделяющегося при разрушении органических веществ, и идентифицирует присутствие легкоокисляющихся органических соединений. Степень загрязнения поверхностных вод органическими соединениями оценивается по величине биохимического потребления кислорода за 5 суток (БПК₅) в соответствии с таблицей 5.2.

Таблица 5.2 – Степень загрязнения водоемов в зависимости от величины БПК₅

БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	Степень загрязнения (классы водоемов)
0,5 – 1,0	Очень чистые
1,1 – 1,9	Чистые
2,0 – 2,9	Умеренно-загрязненные
3,0 – 3,9	Загрязненные
4,0 – 10,0	Грязные
> 10,0	Очень грязные

Химическое потребление кислорода (ХПК) используется в качестве меры содержания органического вещества в пробе, которое подвержено окислению сильным химическим окислителем. Если устранить влияние неорганических веществ или внести поправку на их содержание, то величина ХПК характеризует суммарную концентрацию в воде органических веществ, окисляемых в условиях анализа данным окислителем. Степень загрязненности водоемов в зависимости от величины ХПК представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Степень загрязнения водоемов в зависимости от величины ХПК

ХПК, мгО ₂ /дм ³	Степень загрязнения (классы водоемов)
1	Очень чистые
2	Чистые
3	Умеренно-загрязненные
4	Загрязненные
5-15	Грязные
> 15	Очень грязные

Жесткость воды обуславливается наличием в воде ионов кальция, магния, стронция, бария, железа, марганца. Но общее содержание в природных водах ионов кальция и магния несравнимо больше содержания всех других перечисленных ионов – и даже их суммы. Поэтому под жесткостью понимают

сумму количеств ионов кальция и магния – общая жесткость, складывающаяся из значений карбонатной (временной, устраняемой кипячением) и некарбонатной (постоянной) жесткости. Первая вызвана присутствием в воде гидрокарбонатов кальция и магния, вторая наличием сульфатов, хлоридов, силикатов, нитратов и фосфатов этих металлов. По значению общей жесткости природные воды делят на группы, представленные в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Классификация воды по жесткости [45]

Жесткость, мг/дм ³	Степень загрязнения (классы водоемов)
До 1,5	Очень мягкая
Более 1,5 до 4,0	Мягкая
Более 4 до 8	Средней жесткости
Более 8 до 12	Жесткая
Более 12	Очень жесткая

Минерализация – это количество растворенных в воде минеральных веществ, выраженное в мг/л или г/л. Классификация минеральных вод представлена в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Классификация вод по величине общей минерализации [28]

Класс вод	Подкласс вод	Минерализация г/л
Пресные	ультрапресные	<0,2
	умеренно пресные	0,2-0,5
	собственно пресные	0,5-1,0
Солоноватые	слабосоленые	1-3
	умеренно солоноватые	3-10
Соленые	слабосоленые	10-30
	сильносоленые	30-50
Рассолы	слабые	50-100
	крепкие	100-320
	сверхкрепкие	320-500
	предельно насыщенные	>500

5.1.2 Характеристика химического состава поверхностных вод

Наблюдения были проведены в зимний и летний периоды (июнь и февраль). Качество вод оценивается по ряду показателей. В таблице 5.6 представлен макрокомпонентный состав водотоков исследуемой территории.

Таблица 5.6 – Макрокомпонентный состав водотоков исследуемой территории

Месторождение	Водоток	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Мин- ция	Жесткость
		ед. pH	мг/дм ³								°Ж
Лето 2016 г.											
ПДК _{рх}	-	-	180,0	40,0	120,0	50,0	-	100,0	300,0	-	-
Смоляное р. Отножка	выше по течению	7,3	32,5	7,1	4,5	<1,0	126,6	9,5	<1,0	182,20	2,2
	ниже по течению	7,2	32,9	6,8	4,7	1,2	131,2	<0,2	1,0	178,00	2,2
Южно-Табаганское р. Тунжик	выше по течению	7,1	27,3	4,1	4,7	1,2	91,5	11,4	1,4	141,60	1,7
	ниже по течению	6,9	27,3	4,1	2,0	<1,0	90,0	<2,0	<1,0	127,40	1,7
Зима 2017 г.											
Смоляное р. Отножка	выше по течению	7,0	20,0	4,9	6,2	<1,0	227	<10,0	<0,2	269,30	3,62
	ниже по течению	7,1	21,2	4,1	7,4	<1,0	251	<10,0	<2,0	296,70	3,66
Южно-Табаганское р. Тунжик	выше по течению	6,8	15,2	2,2	7,9	1,40	281	<10,0	2,3	320,00	4,10
	ниже по течению	6,9	14,0	2,7	7,0	1,12	285	<10,0	<2,0	321,82	4,28
Среднее значение		7,0	23,8	4,5	5,6	1,1	185,4	7,9	1,4	229,6	

Водородный показатель. Величина pH является одним из основных показателей качества природных вод. Уровень концентрации ионов водорода имеет важное значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах, во многом определяет устойчивость различных форм миграции элементов, процессы превращения биогенных элементов, степень токсичности загрязняющих веществ. Водородный показатель в природных водах зависит от содержания в них различных форм угольной кислоты, органических кислот, микроорганизмов.

Согласно классификации по водородному показателю, приведенной в таблице 5.1, исследуемые воды относятся к нейтральным, что соответствует среднему региональному состоянию.

Кальций, магний, жесткость. Жесткость природных вод определяется содержанием в них ионов кальция и магния, источниками которых являются, прежде всего, материнские породы, микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, донные отложения, а также сточные воды.

Главными источниками поступления кальция и магния в поверхностные воды являются процессы химического выветривания и растворения минералов. Характерной особенностью кальция является склонность образовывать в поверхностных водах довольно устойчивые пересыщенные растворы. Концентрации кальция и магния в исследуемых поверхностных водах подвержены заметным сезонным колебаниям. Максимальные концентрации наблюдаются в летний период, а минимальные – в зимний период. ПДК_{рх} для кальция составляет 180 мг/дм³, а для магния – 40 мг/дм³. Превышений ПДК_{рх} не наблюдается. Распределение кальция и магния в водотоках в летний и зимний периоды показано на рисунках 5.1 и 5.2

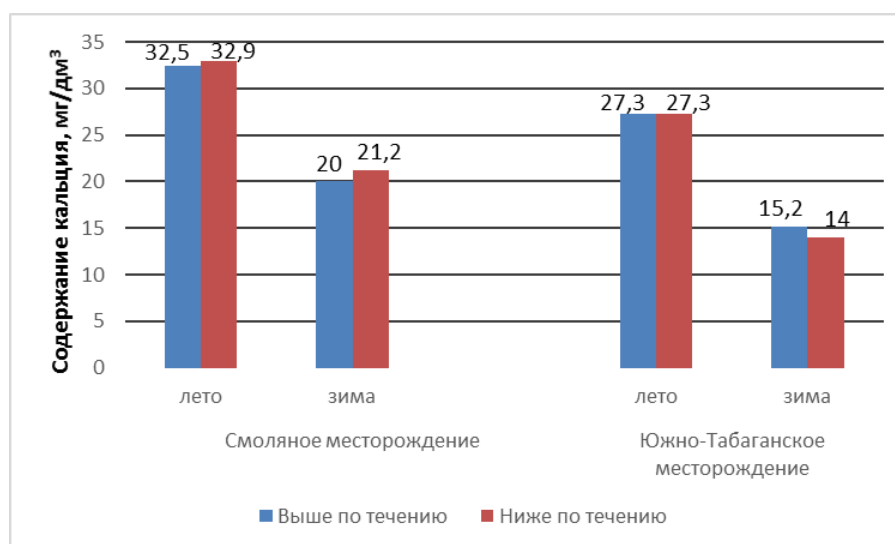


Рисунок 5.1 – Распределение кальция в водотоках (летний и зимний периоды)

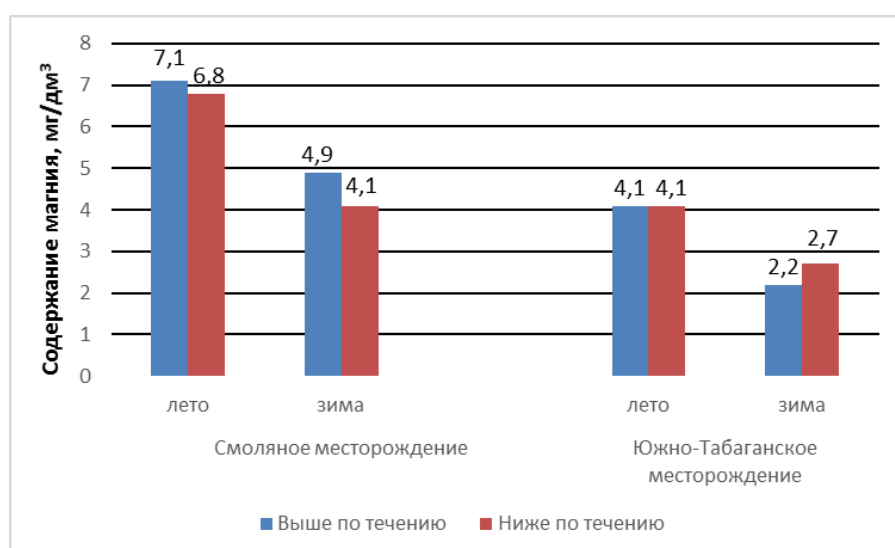


Рисунок 5.2 – Распределение магния в водотоках (летний и зимний периоды)

Согласно принятой классификации вод по жесткости, приведенной в таблице 5.4. поверхностные воды территории исследований характеризуются как «мягкие».

Натрий. Один из главных компонентов химического состава природных вод, определяющих их тип. Основным источником поступления натрия в поверхностные воды являются изверженные и осадочные породы и самородные растворимые хлористые, сернокислые и углекислые соли натрия. Большое значение имеют также биологические процессы, протекающие на водосборе. В

поверхностных водах натрия мигрирует преимущественно в растворенном состоянии. Концентрация его в речных водах варьируется в зависимости от физико-географических условий и геологических особенностей бассейнов водных объектов. ПДК_{рх} для натрия составляет 120 мг/дм³. По результатам лабораторных анализов концентрация натрия не превышает ПДК_{рх}.

Калий. Один из главных компонентов химического состава природных вод. Источником его поступления в поверхностные воды являются породы (полевой шпат, слюда) и растворимые соли. Различные растворимые соединения калия образуются также в результате биологических процессов, протекающих в коре выветривания и почвах. ПДК_{рх} для калия составляет 50 мг/дм³. По результатам лабораторных анализов концентрация калия не превышает ПДК_{рх}.

Гидрокарбонат ион. Гидрокарбонатные ионы появляются в природных водах вследствие растворения присутствующей в них углекислотой известняков, содержащихся в осадочных породах. В пресноводных источниках они доминируют. Значения pH большинства природных вод обусловлены наличием в них именно этих ионов. Вместе с ионами Ca²⁺ и Mg²⁺ он обуславливает карбонатную жесткость воды.

Хлорид ион и сульфат ион. Хлориды и сульфаты играют незначительную роль в формировании анионного состава незагрязненных природных вод рассматриваемого района, в солевом составе, как правило, преобладает гидрокарбонат-ион. Наряду с этим, хлориды и сульфаты являются индикаторами антропогенного воздействия на водотоки, в частности, загрязнения поверхностных вод высокоминерализованными пластовыми флюидами и промышленными стоками. На момент исследования количество содержания сульфат- и хлорид-ионов в поверхностных водах исследуемых месторождений ниже предела обнаружения. Их концентрации, как одних из основных показателей загрязненности природных вод, не превышают ПДК_{рх}.

Жесткость. Жесткость природных вод определяется содержанием в них ионов кальция и магния, источниками которых являются, прежде всего,

материнские породы, микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, донные отложения, а также сточные воды. Согласно принятой классификации вод по жесткости, приведенной в таблице 5.4, поверхностные воды исследуемой территории характеризуются как «мягкие».

Минерализация в исследуемых водах колеблется от 127,4 мг/л до 321,82 мг/л. Среднее значение минерализации составляет 229,6 мг/л. Согласно классификации, приведенной в таблице 5.5, исследуемые воды по величине минерализации характеризуются как ультрапресные.

В исследуемых водотоках присутствуют такие органические вещества как нефтепродукты, фенолы, АПАВ, а также вещества, определяемые показателями ХПК и БПК₅. Содержание органических веществ в водотоках приведено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Содержание органических веществ в исследуемых водотоках

Месторож- дение	Водоток	Нефте- продукты	АПАВ	Фенолы	ХПК	БПК ₅
		мг/дм ³			мгО ₂ /дм ³	
Лето 2016 г.						
ПДК _{рх}	-	0,05	0,1	0,001	-	-
Смоляное р. Отножка	выше по течению	<0,020	<0,010	0,002	160,0	3,8
	ниже по течению	<0,020	<0,010	<0,002	100,0	5,2
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	<0,020	<0,010	<0,002	180,0	7,2
	ниже по течению	<0,020	<0,010	0,002	110,0	4,5
Зима 2017 г.						
Смоляное р. Отножка	выше по течению	0,020	<0,025	<0,0010	76,0	27,6
	ниже по течению	0,019	<0,025	<0,0010	70,0	38,5
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	0,022	<0,025	<0,0010	42,0	20,4
	ниже по течению	0,030	<0,025	<0,0010	42,0	21,4

Нефтепродукты представляют собой сложную и разнородную смесь веществ, однако в гидрохимии условно ограничивается углеводородной фракцией – алифатические, ароматические и алициклические углеводороды. В водных экосистемах нефтепродукты находятся в различных миграционных формах. Разложение органической массы торфа часто приводит к образованию

значительных количеств углеводов (до нескольких миллиграммов в кубическом дециметре), которые по стандартным методикам идентифицируются как нефтепродукты, однако не представляют экологической опасности для водных экосистем. ПДК_{рх} для нефтепродуктов составляет 0,05 мг/дм³. По результатам проведенных анализов концентрация нефтепродуктов не превышает ПДК_{рх}.

Анионные поверхностно-активные вещества. АПАВ широко применяются в различных отраслях промышленности, в быту. Причинами появления их в поверхностных водах является несовершенство методов очистки производственно-бытовых сточных вод от ПАВ на очистных сооружениях, а также способность ПАВ проникать с атмосферными осадками в открытые водоемы. Присутствующие в природных водах ПАВ отрицательно влияют на их санитарное состояние, изменяют физические, химические, органолептические свойства и биологический состав воды. АПАВ, как таковые, не обладают выраженной токсичностью, однако продукты их трансформации могут быть токсичными. АПАВ переводят в мелкодисперсное состояние жидкие и твердые загрязняющие вещества, вызывая тем самым их широкое распространение. Отличительная их способность – вызывать переход веществ в приповерхностный слой с формированием поверхностной пленки. Результаты исследований установлено, что содержание АПАВ ниже предела обнаружения и не превышает ПДК_{рх}.

Фенолы. В естественных условиях они образуются в процессе метаболизма водных организмов, при биохимическом распаде и трансформации органических веществ, протекающих как в водной толще, так и в донных отложениях. В поверхностных водах фенолы могут находиться в растворенном состоянии и в виде фенолятов, фенолят-ионов и свободных фенолов. Еще одним естественным источником поступления фенолов в водные объекты является распад гумусовых веществ, образующихся в водоемах болотного типа, либо с болотным питанием. Фенолы являются одним из

наиболее распространенных загрязнителей, поступающих в поверхностные воды со стоками предприятий нефтяной промышленности.

ПДК_{рх} для фенолов составляет 0,001 мг/дм³. По результатам проведенных анализов наблюдается незначительное превышение концентрации фенолов в летний период наблюдений. Превышение составляет 2 ПДК, в количестве свойственном природным экотоксикантам.

Химическое потребление кислорода – это показатель, дающий более правильное представление о содержании в воде органических веществ, так как при определении ХПК окисляется около 90% органических примесей. Содержание ХПК в исследуемых природных водах имеет значительно высокие концентрации. Превышение органических веществ по величине ХПК объясняется поступлением в речную сеть болотных вод, содержащих большое количество органических веществ. Согласно степени загрязнения водоемов, представленным в таблице 5.3, исследуемые поверхностные воды по данному показателю относятся к «очень грязным».

По сравнению с зимним периодом, в летний период величина ХПК увеличивается (рисунок 5.3). Это связано с тем, что интенсивность образования органического вещества летом выше, чем зимой, а также возможно, что это связано с антропогенной составляющей.

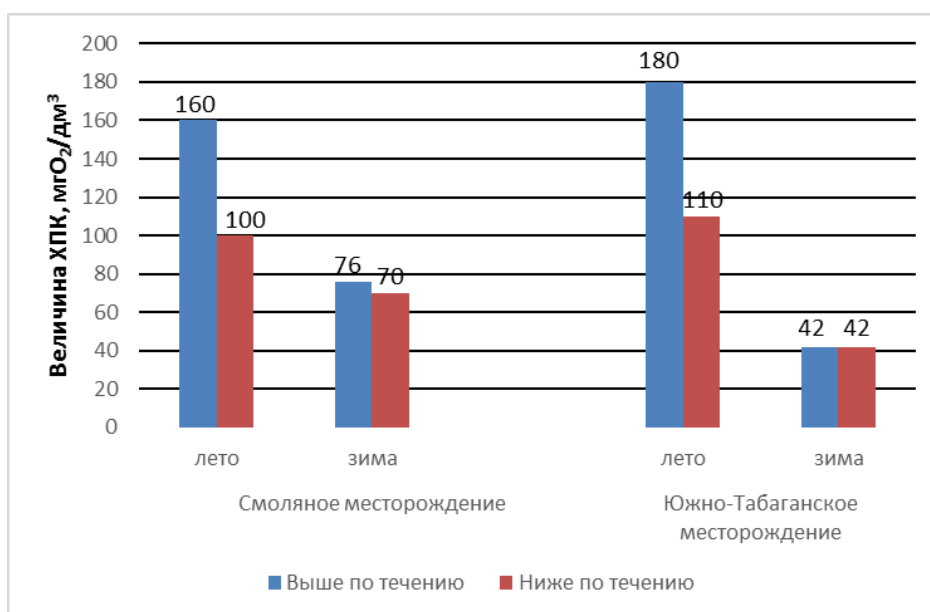


Рисунок 5.3 – Изменение величины ХПК в летний и зимний периоды

Биохимическое потребление кислорода. Степень загрязнения вод органическими соединениями определяют как количество кислорода, необходимое для их окисления микроорганизмами в аэробных условиях. В природных поверхностных водах величина биохимического потребления кислорода подвержена сезонным и суточным колебаниям.

Согласно степени загрязнения (классам) водоемов, представленным в таблице 5.2, исследуемые поверхностные воды по данному показателю относятся к «очень грязным».

Величина БПК₅ значительно увеличивается в зимний период наблюдений, так как деятельность микроорганизмов уменьшается (рисунок 5.4).

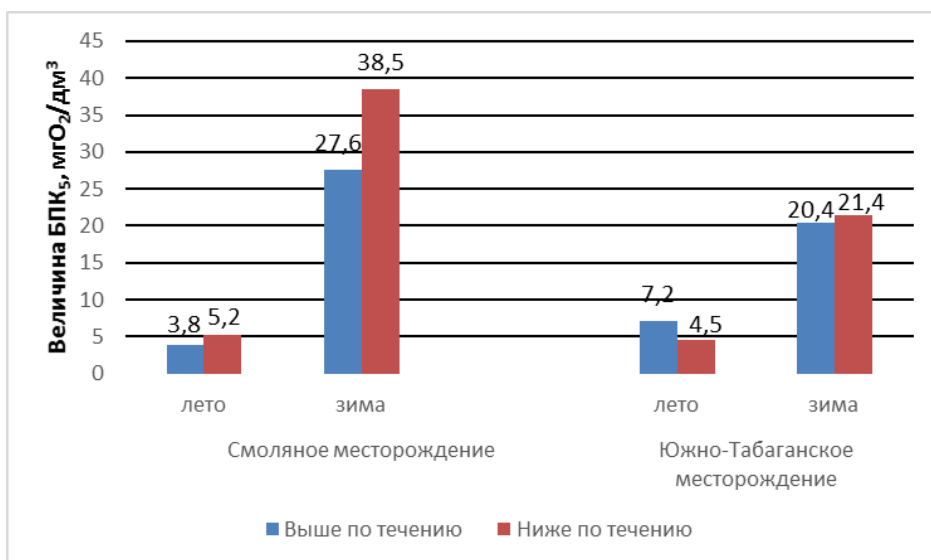


Рисунок 5.4 – Изменение величины БПК₅ в летний и зимний периоды

Согласно классам сапробности [45], качество поверхностных вод по показателю БПК₅ в летний период характеризуются как полисапробные, а в зимний период – гиперсапробные.

Азотистые соединения исследуемых водотоков представлены аммоний-ионом, нитратом и нитритом (таблица 5.8).

Таблица 5.8 – Содержание азотистых соединений в исследуемых водотоках

Месторождение	Водоток	NH ₄	NO ₃	NO ₂
		мг/дм ³		
Лето 2016 г.				
ПДК _{рх}	-	0,5	40,0	0,02
Смоляное р. Отножка	выше по течению	0,5	0,22	<0,01
	ниже по течению	0,5	0,16	<0,01
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	0,87	1,41	0,027
	ниже по течению	0,74	1,41	<0,01
Зима 2017 г.				
Смоляное р. Отножка	выше по течению	0,28	1,44	<0,01
	ниже по течению	0,25	1,42	<0,01
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	2,46	1,03	<0,01
	ниже по течению	2,37	0,83	<0,01

Аммоний ион. Присутствие ионов аммония в поверхностных водах связано с процессами биохимического разложения белковых веществ.

На Смоляном месторождении аммоний-ион превышает ПДК_{рх} в летний период, что составляет 1 ПДК.

На Южно-Табаганском месторождении аммоний-ион превышает во всех отобранных пробах. В летний период превышение составляет 1,6 ПДК, а зимний период – 4,8 ПДК, это может быть связано с небольшими утечками нефти из нефтепровода (рисунок 5.5).

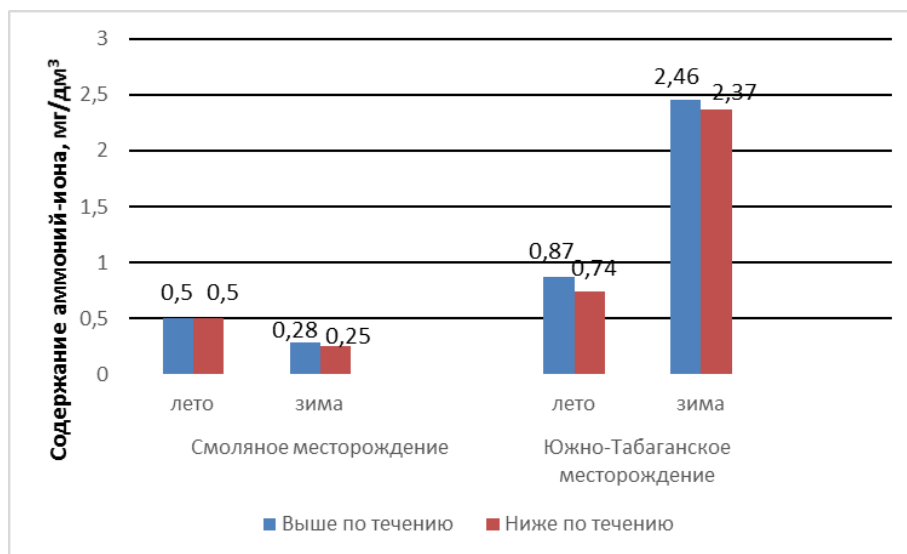


Рисунок 5.5 – Содержание аммоний-иона в поверхностных водах

Содержание аммоний иона, превышающее ПДК, в поверхностных водах Западной Сибири является региональной гидрохимической особенностью и связано со значительной площадью верховых олиготрофных болот на территории водосборного бассейна.

Согласно классам сапробности [45], качество поверхностных вод по содержанию аммоний-иона в летний период характеризуются как альфамезосапрофобные, а в зимний период – полисапробные.

Нитрат ион. Присутствие нитратных ионов в незагрязненных природных водах связано с внутриводоёмными процессами нитрификации аммонийных ионов в присутствии кислорода под действием нитрирующих бактерий. ПДК_{рх} для нитрат-иона составляет 40,0 мг/дм³. Согласно проведенным анализам ни в одной пробе не наблюдается превышение ПДК_{рх}.

Согласно классам сапробности [45], качество поверхностных вод по содержанию натратов характеризуются как ксеносапробные.

Нитрит-ион. В поверхностных водах нитритный азот находится главным образом в виде нитритных ионов. Нитриты не обладают сильно выраженной способностью к комплексообразованию. Нитриты – неустойчивые компоненты природных вод. Поэтому при благоприятных для их окисления условиях, характерных для поверхностных вод, они встречаются в незначительных количествах.

ПДК_{рх} для нитрит-иона составляет 0,02 мг/дм³. В отобранных пробах концентрация нитрит-иона находится ниже предела обнаружения в зимний период наблюдения, что не превышает ПДК_{рх}, а в летний период на Южно-Табаганском месторождении (выше по течению) превышение составляет 1,3 ПДК.

Согласно классам сапробности [45], качество поверхностных вод по содержанию нитритов характеризуются как олигосапробные.

Микрокомпонентный состав исследуемых вод представлен в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Микрокомпонентный состав водотоков исследуемой территории

Месторождение	Водоток	Fe	Mn	Zn	Ni	Pb	Cu	As	Pg
		мг/дм ³							
Лето 2016 г.									
ПДК _{рх}		0,1	0,01	0,01	0,01	0,006	0,001	0,05	0,00001
Смоляное р. Отножка	выше по течению	1,35	0,02	<0,004	<0,01	<0,003	0,005	<0,002	<0,00001
	ниже по течению	4,92	0,29	0,019	<0,01	<0,003	0,017	<0,002	<0,00001
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	1,52	0,22	<0,004	<0,01	<0,003	0,006	<0,002	<0,00001
	ниже по течению	2,26	0,29	<0,004	<0,01	<0,003	0,009	<0,002	<0,00001
Зима 2017 г.									
Смоляное р. Отножка	выше по течению	2,42	0,88	0,011	<0,015	0,0065	0,014	0,0041	<0,00001
	ниже по течению	2,37	0,76	0,0094	<0,015	0,0045	0,010	0,0027	<0,00001
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	0,16	1,51	0,0033	0,017	0,00034	0,011	<0,0005	<0,00001
	ниже по течению	0,14	1,83	0,0089	0,029	<0,0002	0,0097	0,00062	<0,00001

Железо является одним из самых распространенных элементов земной коры, что обуславливает его постоянное присутствие в природных водах. В условиях заболоченной тайги типоморфным химическим элементом поверхностных и подземных вод, а также почвенных растворов является железо. Причиной этого считается высокое содержание растворенных в воде органических веществ, преимущественно гуминовых и фульвокислот, под защитой которых железо легко мигрирует.

Основным природным источником поступления железа в поверхностные воды являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их растворением. Значительная часть железа поступает также с подземным стоком.

ПДК_{рх} для железа составляет 0,1 мг/дм³. По результатам химико-аналитических исследований концентрация железа значительно превышает ПДК во всех отобранных пробах (рисунок 5.6).

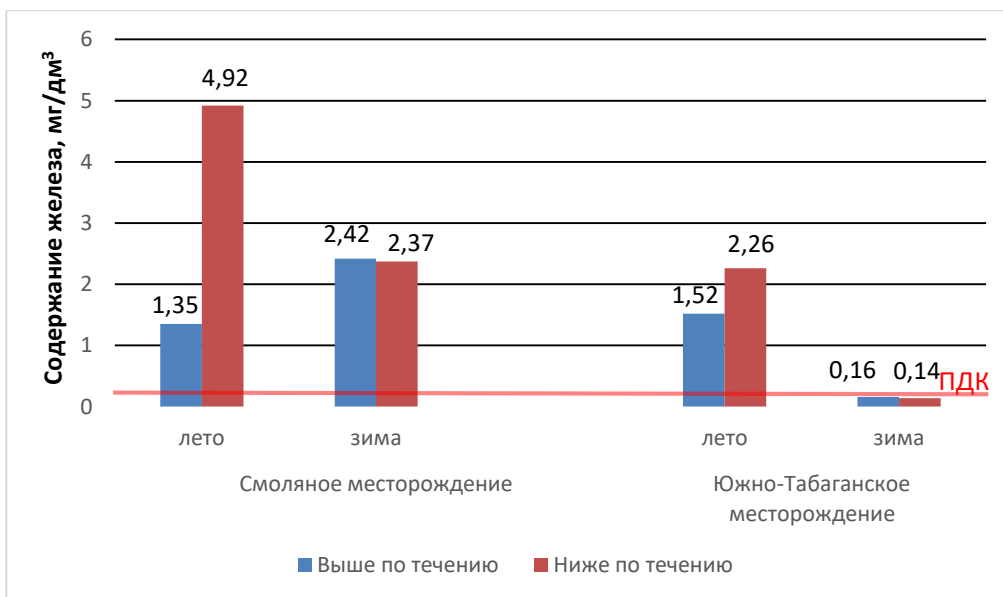


Рисунок 5.6 – Содержание железа в исследуемых водах

На Смоляном месторождении среднее содержание железа в летний период составляет 3,13 мг/дм³, в зимний период – 2,3 мг/дм³.

На Южно-Табаганском месторождении среднее содержание железа в летний период составляет 1,89 мг/дм³, в зимний период – 0,15 мг/дм³.

Марганец. Поступает в поверхностные воды в результате выщелачивания железо-марганцевых руд и других минералов, содержащих марганец [32]. ПДК_{рх} для марганца составляет 0,01 мг/дм³. По результатам химико-аналитических исследований концентрация марганца значительно превышает ПДК во всех отобранных пробах (рисунок 5.7).

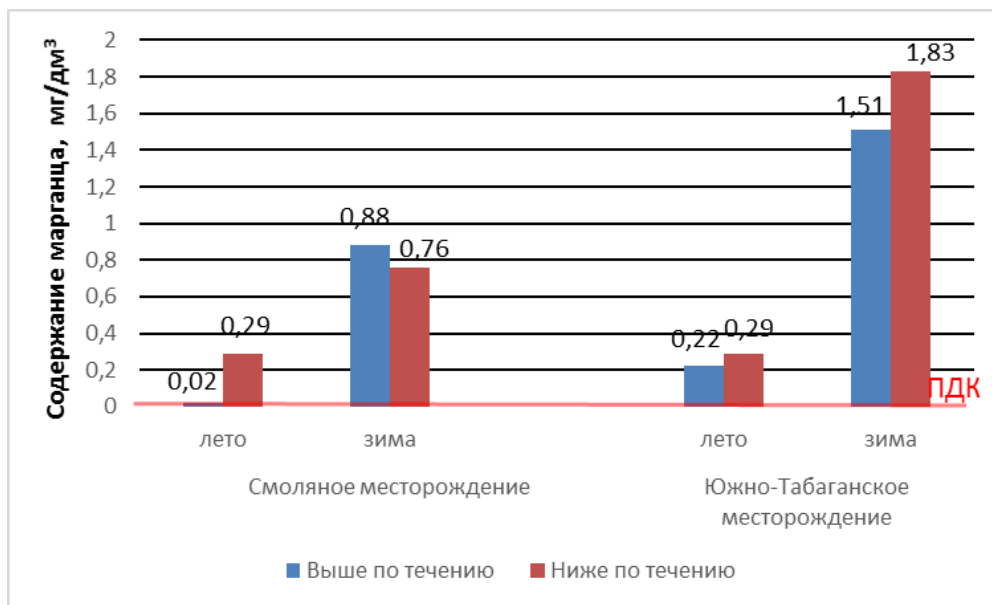


Рисунок 5.7 – Содержание марганца в исследуемых водах

На Смоляном месторождении среднее содержание марганца в летний период составляет 0,15 мг/дм³, в зимний период – 0,82 мг/дм³.

На Южно-Табаганском месторождении среднее содержание марганца в летний период составляет 0,25 мг/дм³, в зимний период – 1,67 мг/дм³.

Цинк. Цинк попадает в природные воды в результате разрушения и растворения горных пород. ПДК_{рх} для цинка составляет 0,01 мг/дм³. Отмечается незначительное превышение ПДК по цинку на территории Смоляного месторождения, превышение составляет 1,9 ПДК.

Никель. В летний период наблюдений во всех отобранных пробах концентрация никеля ниже предела обнаружения и, соответственно, не превышает ПДК_{рх}. В зимний период на Южно-Табаганском месторождении среднее содержание никеля составило 0,02 мг/дм³, что составляет 2 ПДК.

Свинец. В летний период наблюдений во всех отобранных пробах концентрация свинца ниже предела обнаружения и, соответственно, не превышает ПДК_{рх}. В зимний период наблюдения превышение составляет 1 ПДК.

Медь. Превышение меди наблюдается во всех отобранных пробах (рисунок 5.8). Концентрация меди в отобранных пробах варьируется от 0,005 мг/дм³ до 0,017 мг/дм³. Среднее содержание меди составляет 0,1 мг/дм³, что составляет 10 ПДК. Это связано с региональными особенностями территории.

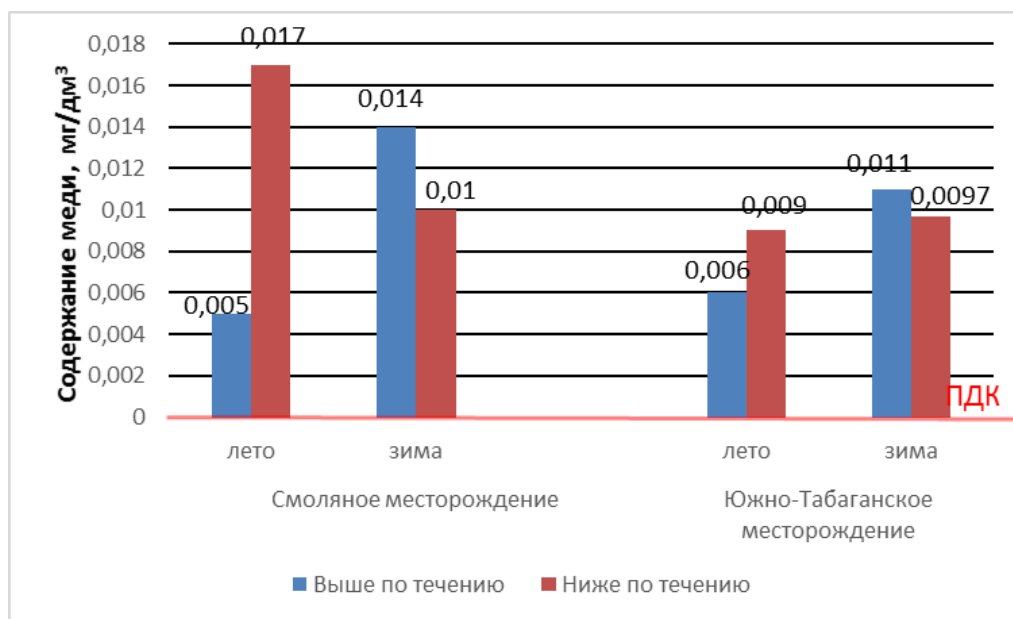


Рисунок 5.8 – Содержание меди в исследуемых водах

Мышьяк и ртуть. По результатам лабораторных исследований концентрация ртути и мышьяка в поверхностных водах исследуемой территории ниже предела обнаружения. Превышение ПДК_{рх} не наблюдается.

Согласно проведенным исследованиям гидрохимический состав поверхностных вод в районе Смоляного и Южно-Табаганского месторождения типичен для северотаежной зоны, воды в целом гидрокарбонатные кальциевые, характеризуются нейтральной реакцией среды, относятся к категории мягких вод, ультрапресных, с низким содержанием основных ионов (сульфаты, хлориды):

$$M_{0,2} \frac{HCO_3 \ 90}{Ca \ 65 \ Mg \ 20 \ Na \ 15} pH \ 7.0 \ Ж \ 2,4$$

Качество поверхностных вод на всей рассматриваемой территории характеризуется превышением установленных нормативов по содержанию аммонийного иона, меди, железа, марганца, органических веществ по величине БПК и ХПК. Повышенные значения указанных показателей, как показывает опыт гидрохимических исследований рек Западной Сибири [13, 23, 24], связаны преимущественно с природными факторами, а именно поступлением в речную сеть болотных вод, обогащенных органическими веществами и продуктами их трансформации. Непосредственно в болотные воды органические вещества попадают в процессе образования и эволюции болот, возникновению которых способствуют избыточное увлажнение и слабая дренированность водосборов. Кроме того, некоторые органические кислоты могут образовывать весьма устойчивые соединения с железом, марганцем и рядом других металлов, накапливающиеся в водной среде (преимущественно в виде взвесей и коллоидных образований).

В целом, показатели качества вод являются характерными для данного региона и существенно не отличаются от соответствующих среднемноголетних характеристик малых рек Обь-Иртышского междуречья [23].

Таким образом, химический состав поверхностных вод рассматриваемой территории формируется в таких природных условиях, что уже на уровне фоновых концентраций наблюдается практически повсеместное превышение установленных нормативов качества по целому ряду веществ, а воды очень часто соответствуют показателям поли- и гиперсапрофобных.

Анализ отобранных проб показывает, что ярко выраженной тенденции загрязнения поверхностных водотоков района нефтепродуктами, азотосодержащими веществами и др. не наблюдается.

Для интегральной оценки качества природных вод, согласно [30], рассчитывается показатель Z_c :

$$Z_c = \sum_{i=1}^{N_{bc}} \frac{C_i}{C_{bc,i}} - (N_{bc} - 1), \quad (5.1)$$

где: C_i и C_{bc} – фактическая и фоновая концентрация i -го вещества;
 N_c – количество веществ, с концентрациями выше ПДК в два и более раз.

В зависимости от величины Z_c определяется одна из пяти категорий:

- 1) при $Z_c < 8$ – минимальный уровень воздействия;
- 2) при $Z_c = 8 \dots 16$ – слабый уровень воздействия;
- 3) при $Z_c = 16 \dots 32$ – средний уровень воздействия;
- 4) при $Z_c = 32 \dots 128$ – сильный уровень воздействия;
- 5) при $Z_c > 128$ – максимальный уровень воздействия [30];

Исходя из проведенных расчетов (графическое приложение, лист 6) показатель $Z_c = 29,82$, соответственно исследуемые воды характеризуются средним уровнем воздействия.

5.2 Оценка состояния донных отложений исследуемой территории

5.2.1 Критерии оценки качества донных отложений

На сегодняшний день на территории РФ не утверждены нормативы содержания химических компонентов в донных отложениях. Поскольку утвержденные экологические нормативы содержания микроэлементов в донных отложениях отсутствуют, для оценки степени загрязнения водных объектов рассматриваемой территории используются фоновые показатели [25, 27], предельно-допустимые концентрации химических элементов, установленные для почв [37, 38], а также данные о содержании микроэлементов в донных отложениях рек Обь-Иртышского бассейна из литературных и фондовых источников.

На основе изучения многочисленных данных о химическом составе донных отложений рек Томской области в работе [27] предложено выделять четыре категории донных отложений по содержанию нефтепродуктов (таблица 5.10):

Таблица 5.10 – Содержание нефтепродуктов в донных отложениях

Нефтепродукты, мг/кг	Степень загрязнения
До 65	«чистые»
От 65 до 260	«чистые» для малых рек с заболоченными водосборами и «умеренно загрязненные» в остальных случаях
От 260 до 550	«загрязненные»
Свыше 550	«грязные»

5.2.2 Характеристика химического состава донных отложений

Процессы взаимодействия речных вод с донными отложениями играют весьма важную роль в формировании экологического состояния водных объектов, что и определяет необходимость изучения геохимии донных отложений.

Химические параметры донных отложений являются показателями долговременного загрязнения окружающей среды, так как донные отложения способны аккумулировать вещества, поступающие в поверхностные водные объекты, в том числе и с поверхностным стоком. Присутствие в донных осадках различных загрязнителей может оказывать негативное влияние на структуру и состав экосистем речного дна.

Донные отложения исследуемых водотоков представлены песком, заиленным песком, заиленной глиной. Они являются аккумулятором всех загрязнителей, в том числе нефтяных углеводородов, которые находятся во взвешенной фракции и рано или поздно на дно, где их биохимический распад резко замедляется и они накапливаются в осадочном материале [21].

Химический состав донных отложений представлен в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Характеристика химического состава донных отложений

Месторождение	Водотоки	рН, ед. рН	Тяжелые металлы						As	Fe	Нефтепродукты
			Zn	Cu	Cd	Pb	Cr	Pg			
			мг/кг								
ПДК _{почв}	-	-	23,0	3,0	-	6,0	-	-	-	-	-
Лето 2016 г.											
Смоляное р. Отножка	выше по течению	6,4	18,6	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,005	<0,2	4351,2	522,5
	ниже по течению	6,4	13,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,005	<0,2	3808,0	393,8
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	5,9	37,8	<1,0	<1,0	2,2	1,2	<0,005	<0,2	4351,2	715,8
	ниже по течению	5,9	46,2	<1,0	<1,0	1,7	1,4	<0,005	<0,2	4692,8	641,3
Зима 2017 г.											
Смоляное р. Отножка	выше по течению	6,93	39	0,60	0,26	1,71	<0,5	<0,005	1,20	2890	200
	ниже по течению	7,22	12,0	<0,5	0,22	1,13	<0,5	<0,005	1,16	1000	220
Южно- Табаганское р. Тунжик	выше по течению	6,76	14,9	<0,5	0,17	1,99	<0,5	<0,005	<0,05	2229	221
	ниже по течению	6,90	19,7	<0,5	0,19	1,14	<0,5	<0,005	0,19	911	227

Водородный показатель. По результатам проведенных исследований донные отложения характеризуются нейтральной реакцией среды.

Донные отложения активно накапливают *тяжелые металлы*. Содержание тяжелых металлов в донных отложениях Обь-Иртышского бассейна по данным Московченко [19] имеет следующие диапазоны концентраций: цинк 30-125 мг/кг, медь 9-25 мг/кг, свинец 20-50 мг/кг, хром 30-55 мг/кг [18].

Цинк. Среднее содержание цинка в осадочных горных породах составляет 50 мг/кг [29], ПДК для цинка составляет 23 мг/кг. Среднее содержание цинка на Смоляном месторождении составляет 20,7 мг/кг, на Южно-Табаганском – 29,6 мг/кг (рисунок 5.9). Таким образом, на Южно-Табаганском превышение составляет 1,2 ПДК. Концентрация цинка находится на уровне фоновых значений.

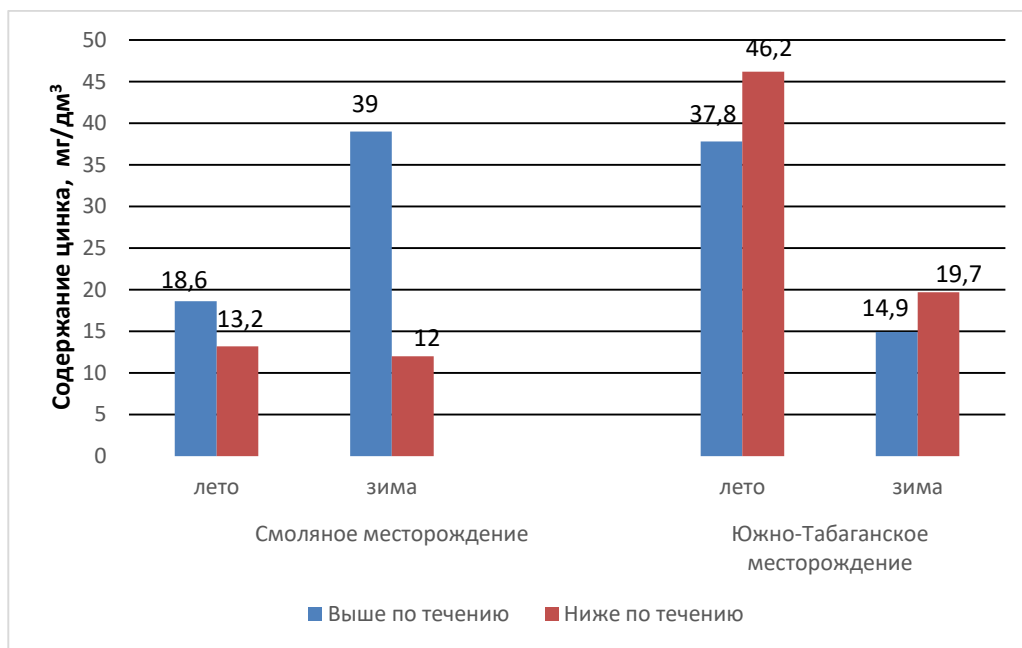


Рисунок 5.9 – Содержание цинка в донных отложениях

Медь. Общее содержание меди в земной коре составляет приблизительно 0,01% [29], содержание меди зависит от количества органических веществ в донных отложениях. Среднее содержание меди в почвах составляет 20 мг/кг [29]. По результатам анализа, содержание меди в донных отложениях ниже предела обнаружения и не превышает ПДК. Таким

образом, уровень содержания меди в донных отложениях не представляет экологической угрозы для гидробионтов.

Кадмий. Среднее содержание кадмия на исследуемой территории колеблется от 0,19 до 0,26 мг/кг, что ниже фоновых значений.

Свинец. Среднее содержание свинца в осадочных породах земной коры равно 20 мг/кг [29]. Содержание свинца на исследуемой территории колеблется от 1,13 до 2,2 мг/кг. Превышений ПДК не наблюдается.

Хром. Концентрация хрома на исследуемой территории ниже предела обнаружения.

Ртуть. В период исследований количество ртути в донных отложениях на исследуемой территории ниже предела обнаружения.

Мышьяк. Содержание мышьяка на исследуемой территории колеблется от 0,16 до 1,20 мг/кг.

Соответственно, тяжелые металлы в донных отложениях исследуемых водных объектов содержатся в концентрациях, не превышающих средних значений по Томской области. По результатам анализа проб донных отложений никаких техногенных и геохимических аномалий не обнаружено.

Железо. Специфической особенностью донных отложений в бассейне Средней Оби является высокое содержание железа. Высокое содержание железа в воде и преимущественно окислительная среда в донных отложениях приводит к их осаждению. Содержание железа на исследуемой территории колеблется от 911 до 4692,8 мг/кг. Среднее содержание железа составляет 3029 мг/кг (рисунок 5.10).

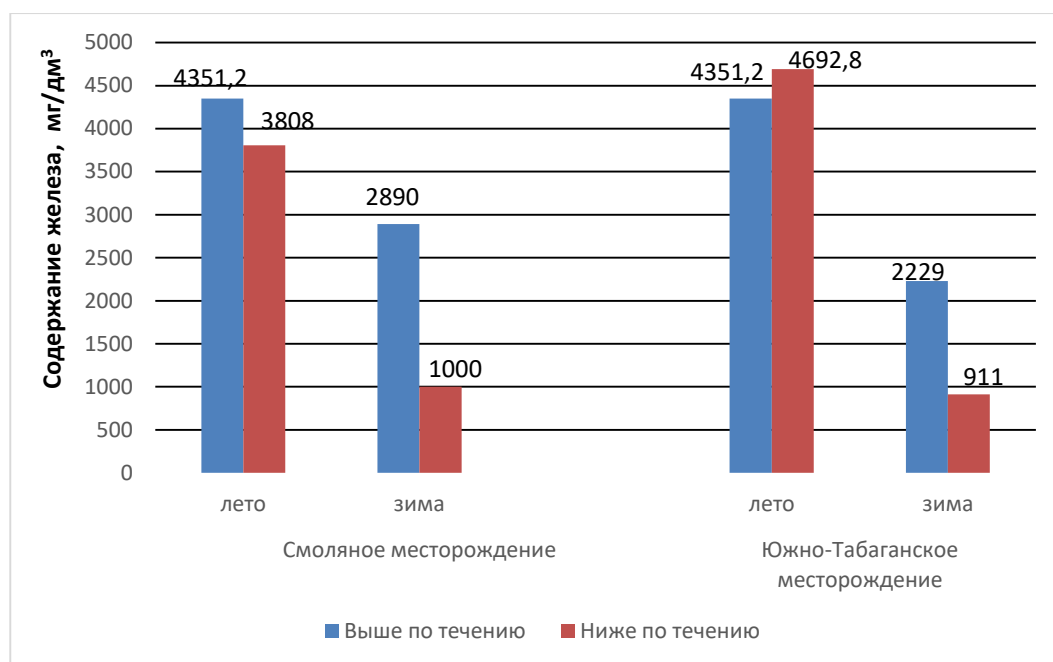


Рисунок 5.10 – Содержание железа в донных отложениях

Нефтепродукты способны накапливаться в донных отложениях, поскольку скорость процессов фотохимического и микробиологического разложения этих компонентов при низких температурах очень мала. В результате поступления в водные объекты значительной массы нефтепродуктов, например, вследствие аварийных разливов, и их накоплении в донных осадках возможно формирование очагов вторичного загрязнения.

По результатам лабораторных анализов установлено, что среднее содержание нефтепродуктов в летний период на Смоляном месторождении составляет 458 мг/кг, а на Южно-Табаганском – 678 мг/кг, согласно [27] степень загрязнения донных отложений нефтепродуктами в летний период характеризуется как «грязные». В зимний период среднее содержание нефтепродуктов на Смоляном месторождении составляет 210 мг/кг, а на Южно-Табаганском – 224 мг/кг, согласно [27] степень загрязнения донных отложений нефтепродуктами в зимний период характеризуется как «чистые» (рисунок 5.10).

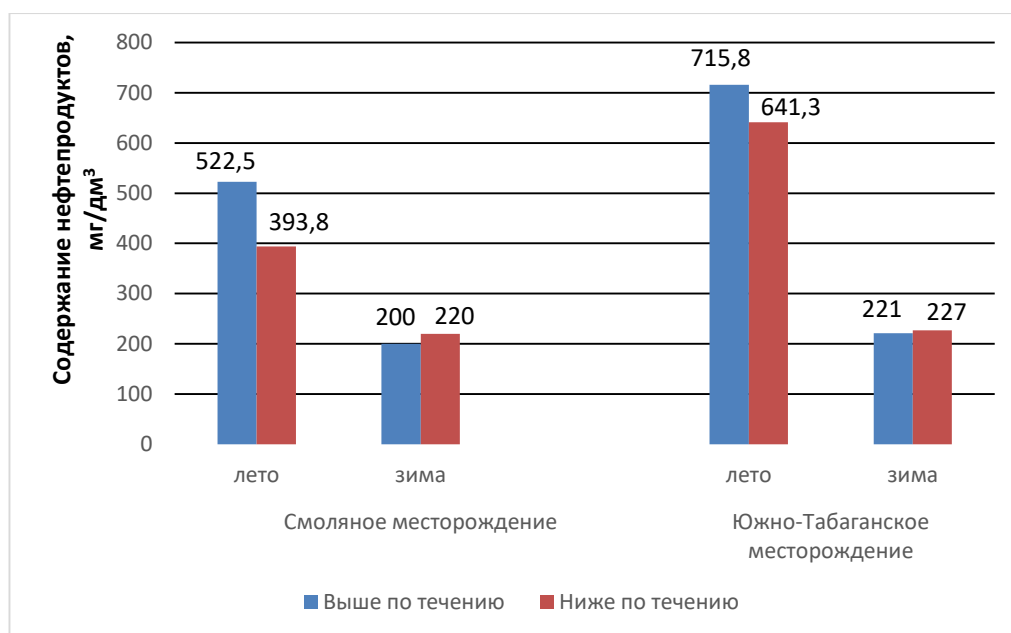


Рисунок 5.11 – Содержание нефтепродуктов в донных отложениях

По результатам исследования химического состава донных отложений отмечено высокое содержание металлов: железа, марганца и цинка, что является специфической особенностью в бассейне Средней Оби. Также отмечено высокое содержание нефтепродуктов в летний период.

5.3 Оценка состояния подземных вод исследуемой территории

5.3.1 Критерии оценки качества подземных вод

Для оценки степени загрязнения подземных вод палеогеновых отложений рассматриваемой территории используются предельно-допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования ГН 2.1.5.1315-03 [36].

5.3.2 Характеристика химического состава подземных вод

В ходе экологических исследований проводился отбор проб подземной воды из водозаборных скважин на территории Южно-Табаганского, Смоляного и Кулнинского месторождениях. Результаты лабораторных анализов представлены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Результаты анализов проб подземных вод

Месторожде ние	Нефте продук ты, мг/дм ³	Сf, мг/дм ³	Фенолы, мг/дм ³	АПAB, мг/дм ³	Fe, мг/дм ³	Mn, мг/дм ³	Pg, мг/дм ³
ПДК	0,3	350	0,001	0,5	0,3	0,1	0,0005
Лето 2016 г.							
Южно- Табаганское	0,086	9,7	<0,002	<0,010	0,19	0,47	<0,0001
Смоляное	<0,020	59,9	0,004	<0,010	5,63	0,20	<0,0001
Кулгинское	<0,020	9,2	0,003	<0,010	0,54	0,07	<0,0001
Зима 2017 г.							
Кулгинское	0,071	9,1	0,0012	<0,025	2,50	0,49	<0,0001
Южно- Табаганское	0,042	8,0	0,0021	<0,025	0,41	<0,05	<0,0001

Исследованные подземные воды по большинству показателей удовлетворяют нормативам качества, установленным для воды водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Значительное превышение предельно-допустимых концентраций отмечается по железу общему и марганцу на Кулгинском месторождении. Повышенное содержание железа и марганца в подземных водах рассматриваемой территории объясняется тем, что для Западной Сибири характерны общие высокие региональные кларки этих элементов во вмещающих породах [33]. Также небольшое превышение ПДК отмечается по фенолу. Повышенное содержание фенолов, объясняется влиянием нефтяной залежи.

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

Студенту:

Группа	ФИО
2BM51	Юрашук Елена Игоревна

Институт	Институт природных ресурсов	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

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

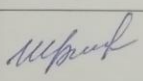
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оценка стоимости материально-технических и человеческих ресурсов при проведении полевых, лабораторных и камеральных работ при проведении экологического мониторинга южной части Пудинского свода
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	- ССН-92, Вып.1, Вып.7 - Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы - СНОР-93, Вып.1 - СБЦ -99
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РФ, Ф3-213 от 24.07.2009 в редакции от 19.12.2016 № 444-ФЗ

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Оценка перспективности использования результатов исследования в экологическом мониторинге южной части Пудинского свода
2. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Составление плана проведения полевых и камеральных работ и лабораторных исследований. Формирование кадрового состава. Расчет основных статей расходов.
3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Анализ структуры затрат и поиск путей их оптимизации

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры экономики природных ресурсов	Ирина Валерьевна Шарф	Кандидат экономических наук		3.04.2017

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2BM51	Юрашук Елена Игоревна		

6 ФИНАНСОВЫЙ МЕНДЖЕМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

В данной работе проводится экологический мониторинг в южной части Пудинского свода на Южно-Табаганском, Смоляном и Кулгинском месторождениях в зимний и летний периоды.

В ходе исследований были отобраны пробы поверхностных вод, донных отложений и подземных вод. В летний период (2016 г.) было отобрано: 4 пробы поверхностной воды, 4 пробы донных отложений и 3 пробы подземной воды. В зимний период (2017 г.) было отобрано: 4 пробы поверхностной воды, 4 пробы донных отложений и 2 пробы подземной воды. В этой связи целесообразно рассчитать стоимость полевых, лабораторных и камеральных работ.

Количество проб и условия производства работ приведены в таблице Таблица 6.1.

Таблица 6.1 – Виды и объемы проведенных работ

№ п/ п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
Эколого-геохимические работы					
1	Гидрогеохимические исследования (поверхностные воды)	проб	8	Отбор проб осуществляется в месте пересечения нефтепровода в 2х створах (выше и ниже по течению)	Стеклянные и пластмассовые бутылки
2	Гидрогеохимические исследования (подземные воды)	проб	5	Отбор проб осуществляется из действующих скважин на территории промплощадок.	Стеклянные и пластмассовые бутылки
3	Гидролитогеохимические исследования (донные отложения)	проб	8	Отбор проб донных отложений осуществляется в месте пересечения нефтепровода в 2х створах (выше и ниже по течению)	Полиэтиленовые пакеты

4	Лабораторные исследования	проб	21	Выполняются подрядным способом	
5	Камеральные работы	-	-	Ручная работа; обработка материалов опробования в специализированных программах	Компьютер

6.1 Расчет стоимости полевых работ

6.1.1 Расчет затрат времени

Расчет затрат времени на экологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» [35] и ССН-93 выпуск 2 «Геолого-экологические работы» [71]. Из этого справочника взяты следующие данные:

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

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N = Q * H_{BP} * K, \quad (6.1)$$

где: N – затраты времени (чел/смена);

Q – объем работ (проба);

H_{BP} – норма времени (ССН, выпуск 2)

K – соответствующий коэффициент к норме.

Результаты расчетов затрат времени по видам проведенных работ представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Затраты времени по видам проведенных работ

№ п/ п	Виды работ	Объем		Норма длительно сти, смена	Коэффи циент	Нормативн ый документ ССН, вып.2	Итого
		Ед. изм.	Кол -во				
1	Отбор проб поверхностной воды (гидрогеохимичес кие исследования)	проб	8	0,0863	1	ССН, вып. 2, п. 74	0,6904
2	Отбор проб подземной воды (гидрогеохимичес кие исследования)	проб	5	0,122	1	ССН, вып. 1, ч.1 п. 86	0,61
3	Отбор проб донных отложений (гидролитогеохим ические исследования)	проб	8	0,0506	1	ССН, вып. 2, табл. 32, стр.5, ст. 4	0,4048
Итого за полевые работы							1,7052
4	Лабораторные исследования	Выполняются подрядным способом					
5	Камеральные работы: полевые	проб	21	0,0041	1	ССН, вып.2, табл. 54	0,0861
6	Обработка материалов эколого- геохимических работ (без использования ЭВМ)	проб	21	0,0212	1	ССН, вып. 2, табл. 59,	0,4452
7	Обработка материалов эколого- геохимических работ (с использования ЭВМ)	проб	21	0,0414	1	ССН, вып.2, табл. 61	0,8694
Итого за камеральные работы							1,4007
Итого							3,1059

6.1.2 Расчет затрат труда

Для расчета затрат труда используются таблицы или соответствующие пункты (параграфы) ССН с нормами затрат труда. Рассчитываются затраты труда на каждый вид работ. Типовой состав производственных групп при проведении полевых геохимических работ установлен в соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы (ССН-92 выпуск 1 «Работы геологического содержания», часть 3). Все работы выполнялись экологом и рабочим 2-го разряда. Расчеты затрат труда представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Расчет затраты труда

№ п/п	Виды работ	Т	Эколог	Рабочий 2 категории
			Н, чел/смена	Н, чел/смена
1	Отбор проб поверхностной воды (гидрогеохимические исследования)	1,3808	0,6904	0,6904
2	Отбор проб подземной воды (гидрогеохимические исследования)	1,22	0,61	0,61
3	Отбор проб донных отложений (гидролитогеохимические исследования)	0,8096	0,4048	0,4048
4	Камеральные работы:			
4.1	полевые	0,0861	0,0861	-
4.2	окончательные	1,3146	1,3146	-
	Итого	4,8111		

6.1.3 Расчет затрат материалов

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периода) для данной работы осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Расход материалов на проведение экологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Камеральные работы</i>				
Журналы регистрационные разные	шт.	2	56,00	112,00
Блокнот малого размера	шт.	2	68,00	136,00
Карандаш простой	шт.	5	15,00	75,00
Линейка чертежная	шт.	2	30,00	60,00
Резинка ученическая	шт.	2	25,00	50,00
Ручка шариковая	шт.	10	30,00	300,00
Книжка этикетная	шт.	2	74,00	148,00
Папка для бумаг	шт.	1	50,00	50,00
<i>Гидрогеохимические работы</i>				
Бутылка стеклянная, объем 200 мл	шт.	13	50	650
Бутылка пластмассовая, объем 1,5 л	шт.	13	25	325
<i>Гидролитогеохимические работы</i>				
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	8	25	200
<i>Окончательная камеральная обработка исходных данных</i>				
Ручка шариковая	шт.	2	30	60
Карандаш простой	шт.	2	15	30
Резинка ученическая	шт.	1	25	25
Блокнот для записей среднего размера	шт.	2	170	340
Итого затрат				2 561

Соответственно на приобретение расходных материалов потребуется 2561 рубль.

Рассчитываем затраты на ГСМ (таблица 6.5). Рабочая бригада будет доставляться до места проведения работ на автомобильном транспорте УАЗ-452 с бензиновым двигателем (объем двигателя 50л, расход топлива на 100км 25л). Учитываем стоимость бензина АИ-92 в Томске, по состоянию на 2017 год цена составляет в среднем 35,56 руб/л.

Таблица 6.5 – Расчет затрат на ГСМ

№ п/п	Наименование транспортного средства	Количество, км	Количество бензина, л	Стоимость 1 л АИ-92, руб
1	УАЗ-452 (бензин)	800	200	35,56
Итого:				7 112

В состав расходов на полевые работы входит: закупка необходимых материалов, переезд от Томска до месторождений и обратно, отбор необходимых проб.

Общие затраты на полевые работы составляют 15 173 рублей и приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Расчет сметной стоимости полевых работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Ед. сметная расценка в тек. ценах руб.	Сметн. стоим. объема работ, в текущих ценах, руб.
1	Материальные расходы				2 561
2	Транспортные расходы				7 112
3	Отбор проб				
3.1	Отбор проб поверхностной воды	проба	8	204,70	1637,8
3.2	Отбор проб подземной воды	проба	5	338,20	1691,0
3.3	Отбор проб донных отложений	проба	8	271,45	2171,6
	Итого				15 173

6.2 Расчет оплаты труда

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

Экологический мониторинг на территории объекта исследований проводится производственной группой, в состав которой входит 2 человека: эколог и рабочий 2 категории. В общем период проведенных работ занимает 2 месяца (июнь, февраль).

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП = \text{Окл} * T * K, \quad (6.2)$$

где: ЗП – заработная плата (условно);

Окл – оклад по тарифу (р);

T – отработано дней (дни, часы);

K – коэффициент районный (для Томска 1,5 на 2016 г).

$$\text{ДЗП} = ЗП * 7,9\%, \quad (6.3)$$

где: ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = ЗП + \text{ДЗП}, \quad (6.4)$$

где: ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\text{СВ} = \text{ФЗП} * 30\%, \quad (6.5)$$

где: СВ – страховые взносы.

$$\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{СВ}, \quad (6.6)$$

где: ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$R = ЗП * 3\%, \quad (6.7)$$

где: R – резерв (%).

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + M + A + R, \quad (6.8)$$

где: СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Расчет оплаты труда представлен в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Расчет оплаты труда

№ п/п	Статьи основных расходов	Коэффициент загрузки	Оклад за месяц, руб.	Районный коэффициент	Итого, руб.
1	Эколог	0,5	20 000	1,5	15 000
2	Рабочий 2 категории	0,5	18 000	1,5	13 500
3	Итого в месяц				28 500
4	ДЗП (7,9%)				2 251,5
5	Итого: ФЗП				30 751,5

6	Страховые взносы (30% от ФЗП)	9 225,45
7	ФОТ (фонд оплаты труда)	39 977
8	Материалы (15% от ЗП)	1 425
9	Амортизация (2% от ЗП)	570
10	Р (резерв 3%)	855
Итого (за месяц)		42 257
Итого за 2 месяца (июнь, февраль)		84 514

Итого зарплата за один месяц составляет 42 257 рублей, так как мониторинг проводится 2 месяца соответственно зарплата будет составлять 84 514 рублей.

6.3 Расчет стоимости лабораторных работ

Лабораторно-аналитические исследования проведены в аккредитованной лаборатории ОГБУ "Облкомприрода", на базе которой исследовались пробы поверхностных вод, донных отложений и подземных вод. Стоимость лабораторного анализа представлена в текущих ценах

Общая стоимость затрат на лабораторные работы представлена в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Затраты на лабораторные работы

Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Единичная сметная расценка в текущих ценах, руб.	Сметная стоимость объема работ, в текущих ценах, руб.
Анализ поверхностной воды	проба	8	6 723,56	53 788,48
Анализ подземной воды	проба	5	3 194,04	15 970,2
Анализ донных отложений	проба	8	4 116,64	32 933,12
Итого				102 691,8

Соответственно затраты на лабораторные работы составляют 102 691,8 рублей за весь период проведенных исследований.

6.4 Расчет затрат на камеральные работы

В состав камеральных работ входят работы по камеральной обработке результатов лабораторных исследований и составление технического отчета.

Согласно СБЦ–99 г. расценки камеральной обработки результатов лабораторных исследований составляют 20% от стоимости лабораторных работ. Составление технического отчета составляет 12 % от стоимости камеральных работ.

Таким образом, итоговая сметная стоимость работ составила 225 381,8 рублей (таблица 6.9). С учетом НДС, составляющего 18 % от сметной стоимости, стоимость работ составляет 265 950,5 рублей.

Таблица 6.9 – Итоговая стоимость работ

Наименование затрат	Итоговая сметная стоимость работ
Полевые работы	15 173
Лабораторные работы	102 691,8
Камеральные работы	23002,93
Заработная плата	84 514
Итоговая сметная стоимость работ без учета НДС	225 381,8
НДС 18%	40 568,72
Итоговая сметная стоимость работ с учетом НДС	265 950,5

Структура затрат представлена на рисунке 6.1 с целью наглядной демонстрации распределения затрат на комплекс работ в рамках проведения экологического мониторинга в южной части Пудинского свода.

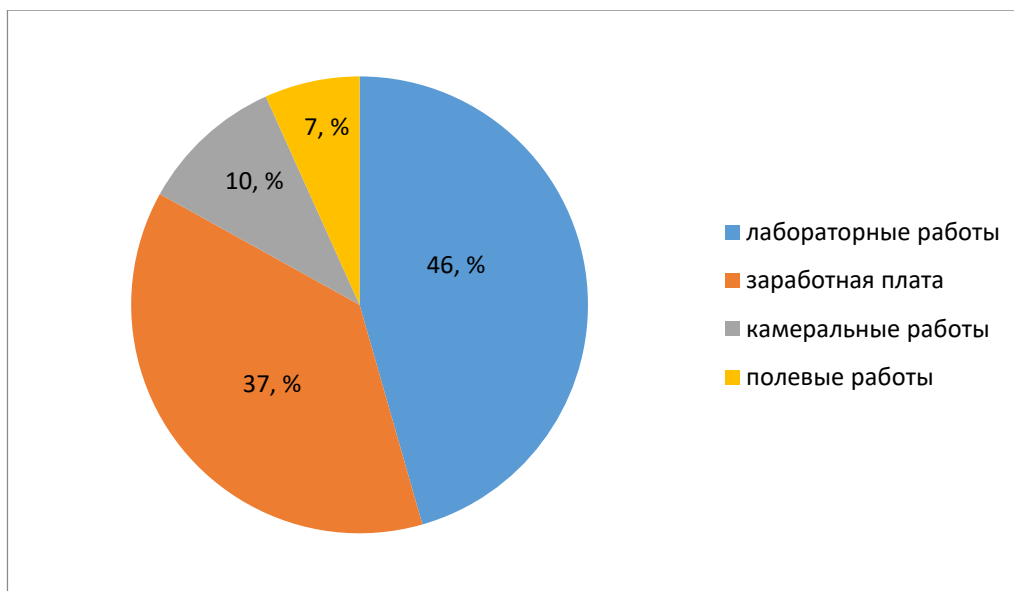


Рисунок 6.1 – Структура затрат

Из структуры затрат видно, что наибольшее количество денежных средств приходится на лабораторные работы, что составляет 46 % от общего объема затрат. В значительно меньшем объеме составляют затраты на выплату заработной платы сотрудникам (37 %). Самые минимальные затраты приходятся на полевые и камеральные работы, что соответственно составляет 7 % и 10 %.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2BM51	Юращук Елена Игоревна

Институт	Институт природных ресурсов	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

В административном отношении участок работ располагается на территории Парабельского района Томской области. Мониторинг проводится на трех месторождениях: Южно-Табаганское, Смоляное и Кулгинское месторождения.

В настоящее время в районе месторождений отсутствуют населенные пункты с постоянным населением. В 50 км к северо-востоку от участка расположены пос. Пудино и г. Кедровый. К востоку от лицензионного участка на расстоянии 380 км расположен областной центр г. Томск (по прямой до центра участка).

Работы планируется проводить в зимне-летний период. Работы проводятся в три этапа: полевой (отбор проб, лабораторный (подготовка проб для дальнейшего анализа) и камеральный (анализ и систематизация данных лабораторно-аналитических исследований).

Основной целью экологического мониторинга является получение достоверной информации о состоянии окружающей природной среды (ОПС) на территории месторождений и в зоне его влияния для принятия управленческих решений, касающихся природоохранной деятельности.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. *Производственная безопасность*
 1.1. *Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды 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)*

В данном разделе приводится описание всех вредных факторов, возникающих при полевых, лабораторных и камеральных работах;

Вредные факторы:

- отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе;
- повреждения в результате контакта с животными, насекомыми и пресмыкающимися;
- тяжесть физического труда;
- воздействие радиации;
- отклонение показателей микроклимата в помещении;
- повышенная запыленность и загазованность воздушной среды;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте.

Также описываются меры по их возможному предотвращению, а в случае возникновения – ликвидация последствий.

1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)	В данном разделе приводится описание всех опасных факторов, возникающих при полевых, лабораторных и камеральных работах; Опасные факторы: - электрический ток; - пожарная опасность; Также описываются меры по их возможному предотвращению, а в случае возникновения – ликвидация 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.	В данном разделе определена санитарно-защитная зона территории площадок месторождений. А также описываются виды и источники воздействия на компоненты природной среды (атмосфера, гидросфера, литосфера).
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	В данном разделе описываются аварийные ситуации (возгорание, пожар), которые могут возникнуть на территории месторождений и пути их ликвидации.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	В данном разделе описывается правовое обеспечение безопасности жизнедеятельности на производстве, а также основные законы, на основе которых осуществляется управление охраной труда.

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности	Задорожная Татьяна Анатольевна		<i>Задорож</i>	05.04.17

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2BM51	Юрашук Елена Игоревна		

7 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

7.1 Характеристика объекта исследования

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров [81].

В административном отношении участок работ располагается на территории Парабельского района Томской области. Мониторинг проводится на трех месторождениях: Южно-Табаганском, Смоляном и Кулгинском.

Работы по проведению экологического мониторинга проводятся в четыре основных этапа: подготовительный (сбор информации), полевой (отбор проб), лабораторный (подготовка проб для дальнейшего анализа) и камеральный (анализ и систематизация данных лабораторно-аналитических исследований).

На подготовительном этапе планируется размещение сети пунктов мониторинга исходя из требований разрешительной документации, состава и пространственного размещения промышленных и хозяйственных объектов, а также природных условий территории лицензионного участка.

Полевой этап проводится в районе расположения промплощадок. Работы ведутся в зимний и летний период времени. Производится отбор проб поверхностных вод, донных отложений и подземных вод.

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб проводятся в специальной лаборатории. Лабораторные исследования проводятся по установленным методикам с применением сертифицированного и поверенного оборудования.

Камеральные работы ведутся в производственных помещениях отдела предприятия. Камеральные работы включают в себя процесс обработки числовой и графической информации при помощи ПЭВМ.

При проведении геоэкологического исследования предметом для изучения будут являться следующие компоненты природной среды: поверхностные воды, донные отложения и подземные воды.

По окончании работ составляется отчет, содержащий объективную информацию об экологическом состоянии компонентов природной среды и экосистем в целом на современном этапе освоения рассматриваемой территории.

7.2 Производственная безопасность

Работа в полевых условиях, камеральная обработка данных и лабораторно-аналитические исследования сопровождаются целой группой отрицательно действующих на организм факторов, что существенно снижает производительность труда человека. Для продуктивной работы необходимо, чтобы условия труда на рабочем месте соответствовали психологическим, санитарно-гигиеническим нормам и требованиям безопасности труда. Каждый вид запроектированных экологических работ характеризуется своим набором вредных и опасных производственных факторов, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [39] подразделяется на группы (таблица 7.1).

Таблица 7.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при проведении экологического мониторинга

Этапы	Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
	1	2	3	4
Полевой этап	Рекогносцировочное обследование территории; опробование компонентов природной среды (поверхностные воды, донные отложения, подземные воды,). Проведение пешеходной гамма-съемки с помощью приборов РКП -305 и СРП-68-01.	1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными 3. Тяжесть и напряжённость физического труда. 4. Воздействие радиации	1. Электрический ток при грозе 2. Пожарная и взрывная опасность	1. ГОСТ 12.0.003-74 [39] 2. ГОСТ 12.1.005-88 [42] 3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [63] 4. ГОСТ 12.1.019-79 [43]
Лабораторно-аналитические исследования, камеральная работа (подготовительный этап)	Проведение анализов поверхностных вод, донных отложений, подземных вод в аналитических лабораториях при помощи приборов и химических реактивов. Обработка информации на ЭВМ с жидко-кристаллическим дисплеем. Работа с картографическим материалом и иными видами документов.	1. Отклонение параметров микроклимата в помещении 2. Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны. 3. Недостаточная освещенность рабочей зоны 4. Повышенный уровень шума на рабочем месте	1. Электрический ток 2. Пожарная опасность	5. ГОСТ 12.1.004-91 [41] 6. ГОСТ 12.1.038-82 [44] 7. СанПиН 2.2.4.548-96 [65] 8. ГОСТ 2.1.003-83 [40] 9. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [62]

7.2.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Вредными производственными факторами называются факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия [80].

Полевой этап

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

На территории объекта ведутся работы в летний и зимний периоды, соответственно, необходимо рассмотреть воздействие факторов микроклимата на организм человека в течении года.

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

Климат территории континентальный, характеризующийся резкими колебаниями температуры воздуха от зимы к лету. Основными климатообразующими факторами являются солнечная радиация, циркуляция атмосферы и влияние подстилающей поверхности.

По количеству осадков район относится к зоне избыточного увлажнения. Средняя годовая сумма осадков составляет 500 мм и распределяется между холодными и теплыми периодами соответственно 390 и 110 мм. Среднегодовая влажность воздуха составляет 75%, максимальная влажность наблюдается в ноябре–декабре – 81–82%, минимальная в мае – 61%.

Среди опасных погодных явлений на территории участка имеют место быть: туманы, метели, грозы, град, обильные осадки, низкие температуры воздуха, заморозки, гололед.

Работа в зимнее время может привести к переохлаждению всего тела или его частей, что станет причиной дискомфорта, нарушения сенсорной и нервно-мышечной функции и, в конечном счете, обморожению.

К работе на холоде допускаются лица прошедшие медицинский осмотр в соответствии с действующими приказами Минздравсоцразвития России и не имеющие противопоказаний [57].

Согласно СанПиН 2.2.2.540-96 [64], можно отметить следующие основные моменты:

- работающие на открытом воздухе в холодное время года обеспечиваются комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ) от холода с учетом климатического региона (пояса). Во избежание локального охлаждения работающих следует обеспечивать рукавицами, обувью, головными уборами. При температуре воздуха ниже -40°C следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей;

- доставка к месту работы и с работы должна осуществляться в утепленном транспорте. Общее время, затрачиваемое на доставку работников к месту выполнения работ, в холодное время года не должно превышать одного часа. Перевозка людей в транспортных средствах, не оснащенных системами автономного обогрева, не допускается;

- для периодического обогрева и отдыха работников предусматриваются помещения, оборудованные в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2.540-96 [64];

- расстояние от рабочего места до помещения для обогрева должно быть не более 150 м для открытых территорий и 75 м - для необогреваемых помещений;

- перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы. В обеденный перерыв работник должен быть обеспечен горячим питанием.

– в целях более быстрой нормализации теплового состояния и меньшей скорости охлаждения организма в последующий период пребывания на холоде в помещении для обогрева следует снимать верхнюю утепленную одежду;

– допустимую продолжительность непрерывного пребывания на холоде и число 10-минутных перерывов на обогрев (за четырехчасовой период рабочей смены) применительно к выполнению работ следует определять в соответствии с климатическими условиями региона.

Также должны соблюдаться правила питания, так как расход энергии на холоде возрастает. В холодную погоду работников обязаны обеспечить обильным горячим питьем и горячим питанием. Начинать работу на холоде необходимо не менее чем через 10 минут после приема горячей пищи. Следует запретить употребление алкогольных напитков, кофе – они способствуют расширению кровяных сосудов, что приводит к быстрой потере тепла организмом.

В летний период необходимо обеспечить специалиста, отбирающего пробы, головными уборами, чтобы исключить вероятность солнечного удара. В наличии так же должны находиться канистра с водой для предотвращения обезвоживания. Профилактика перегревания и его последствий осуществляется разными способами. При высоких температурах организуется рациональный режим труда и отдыха путем сокращения рабочего дня, введения перерывов для отдыха.

Одежда должна не сковывать движения тела, быть свободной, исключать стягивание или сжатие различных частей тела, особенно конечностей. Обязательно вся одежда должна быть сухой (от внешней влаги, пота), поэтому необходимо регулярно сменять предметы одежды (перчатки, рукавицы, нательное белье и т.д.) в ходе работы.

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными

Повреждения в результате контакта с насекомыми и животными могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Наиболее опасными являются укусы зараженного клеща. При заболеваниях энцефалитом

происходит тяжелое поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенесших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц, шеи и рук.

Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Противоянцсфалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противоянцсфалитную одежду.

Существует три группы средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

Акарицидно-репеллентные средства – средства, как отпугивающие иксодовых клещей, так и убивающие их. В том случае, если репеллент (как правило в препаратах используется в качестве репеллента N,N диэтилтолуамид (ДЭТА) не срабатывает и клещ продолжает ползти по одежде, то он подвергается воздействию акарицидного средства и погибает. Эта группа средств является наиболее эффективной из средств индивидуальной защиты. К акарицидно-репеллентным средствам относятся «Клещ-капут аэрозоль»; «Клещ-капут спрей»; «Москитол Специальная защита от клещей»:«ДЭФИ-антиклещ»; «Фумитокс-антиклещ»; «МЕДИЛИС-комфорт» и др.

Акарицидные средства – препараты, вызывающие гибель иксодовых клещей. К этой группе средств относятся «Претикс»- брусок; «Рефтамид Антиклещ»; «Тундра – Защита от клещей»: «Максимум-антиклещ»; «Домовой Прошка – Антиклещ» и др.

Акарицидные средства индивидуальной защиты необходимо применять только для обработки верхней одежды и других изделий из ткани в соответствии с текстами этикеток, разработанными в ходе государственной регистрации этих средств. Длительность защитного действия ткани, обработанной этими средствами, сохраняется до 14 суток

Репеллентные средства – не убивают, но отпугивают значительное количество клещей. Главное назначение этих средств – высокоэффективная защита от летающих кровососущих насекомых при их нанесении на кожу и одежду. Длительность защитного действия ткани, обработанной этими средствами, сохраняется до 5 суток [81].

Тяжесть физического труда

Труд в полевых условиях всегда связан с физическими нагрузками. Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную), обеспечивающие его деятельность.

Физическая тяжесть труда - нагрузка на организм, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат, с учётом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц [64]. Критериями тяжести труда при динамической нагрузке являются: мощность внешней механической работы, максимальная величина поднимаемых вручную грузов, величина ручного грузооборота за смену, частота шагов в одну минуту, наклоны туловища свыше 50° в 1 минуту при работе стоя. Если максимальная масса поднимаемых вручную грузов не превышает 5 кг для женщин и 15 кг для мужчин, работа характеризуется как лёгкая; 5-10 кг для женщин и 15-30 кг для мужчин - средней тяжести; свыше 10 кг для женщин и 30 кг для мужчин – тяжёлая [82].

При разработке профилактических мер по снижению тяжести трудового процесса нужно учесть необходимость восстановления и сохранения психоэмоциональной сферы и всех физиологических функций каждого рабочего.

Воздействие радиации

Потенциальными источниками производственного облучения являются: горные породы, содержащие природные радионуклиды (тория-232, калия-40, цезия-137, радия 226).

При дозах облучения более 1 мЗв/год работники относятся к лицам, подвергающимся повышенному производственному облучению природными источниками излучения, согласно НРБ-99 [60].

Радиоактивное излучение негативно действует на здоровье человека даже в малых дозах облучения. При длительном нахождении на участке с повышенным радиоактивным фоном возникают боли в голове, повышение давления, а в дальнейшем обостряются легочные, онкологические заболевания.

Эффективная доза облучения природными источниками излучения всех работников не должна превышать 5 мЗв в год в производственных условиях [60]. Мощность эффективной дозы гамма-излучения на рабочем месте не должна превышать 2,5 мкЗв/ч. При установлении превышения норматива производственного облучения работников природными источниками, руководитель организации должен принять все необходимые меры по снижению облучения.

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

Лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы (подготовительный этап)

Отклонение показателей микроклимата в помещении

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [65], микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температуры окружающих поверхностей.

Состояние воздушной среды в производственном помещении характеризуется такими параметрами как: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения от нагретой поверхности. Субъективные ощущения человека меняются в зависимости от изменения параметров микроклимата. Для подачи в помещение воздуха используются системы кондиционирования.

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

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [63], содержит санитарно-гигиенические требования к микроклимату в помещениях, где эксплуатируются компьютеры (таблица 7.2). В производственных помещениях, в которых работа с использованием компьютеров является основной и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами микроклимата производственных помещений.

Таблица 7.2 – Параметры микроклимата для помещений, где установлены компьютеры

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

Для повышения влажности воздуха в помещении с компьютером следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или кипяченой питьевой водой (можно разместить цветы или аквариум в радиусе 1,5м от компьютера).

Объем помещения, в которых находятся работники вычислительных центров, не должен быть меньше 19,5 м³/чел, с учетом максимального числа одновременно работающих в смену. Нормы подачи свежего воздуха в помещении, где установлена вычислительная техника приведены в таблице 7.3. Таблица 7.3 - Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где расположены компьютеры

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м³ на одного человека в час
20-40 м³ на человека	Не менее 20

Расчет воздухообмена в общественном помещении:

Потребный воздухообмен определяется по формуле:

$$L = \frac{G \cdot 1000}{x_n - x_b}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (7.1)$$

где: L, м³/ч – потребный воздухообмен;

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

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

x_n , мг/м³ – максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.1338- 03) [15].

В лаборатории работают 5 человек. Соответственно рассчитаем потребный воздухообмен в помещении

Количество CO₂ выделяемого 1 человеком равно $g=23$ л/ч. Предельно-допустимая концентрация CO₂ 1,25 л/ч. Тогда $x_b=1,25$ л/м³ содержание CO₂ в наружном воздухе для малых городов $x_n = 0,4$ л/м³. Определяем потребный воздухообмен $L = 115/(1,25-0,4)=97,75$ м³/ч.

Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны

ГОСТ 12.1.005-88 [42] устанавливает предельное содержание главного компонента пыли – диоксида кремния в воздухе рабочей зоны. ПДК для кремния диоксида с содержанием SiO_2 10-70% составляет 2 мг/м³.

Профессиональные заболевания, вызванные запыленностью относятся к числу наиболее тяжелых и распространенных во всем мире.

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

Для предотвращения воздействия пыли на организм человека необходимо предпринимать специальные меры: использование средств индивидуальной защиты (например респираторы); проведение регулярных влажных уборок. Большое значение имеет вентиляция и кондиционирование.

Лаборатория оборудована приточно-вытяжной вентиляцией. Вентиляцию включают за 30 мин. до начала работы (сначала вытяжную, потом приточную) и выключают по окончании рабочего дня (сначала приточную, затем вытяжную). Скорость всасывания воздуха в сечении открытых на 15 - 20 см створок вытяжного шкафа должна быть 0,5 - 0,7 м/с, а при работе с вредными веществами в зависимости от степени их опасности - от 1 до 2 м/с.

Недостаточная освещенность рабочей зоны

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [62], при организации рабочего места играет важную роль обеспечение рационального освещения производственных помещений.

Гигиенические требования к освещению данных помещений показаны в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения в помещении лаборатории и помещении с ПЭВМ [62]

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В - вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО едн, %		КЕО едн, %		Освещенность, лк		
		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при комбинированном освещении		при общем освещении
Всего	от общего							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения								
1. Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	3,0	1,0	1,8	0,6	400	200	300
2. Аналитические лаборатории	Г-0,8	4,0	1,5	2,4	0,9	600	400	500
3. Помещения для работы с дисплеями и видеотерминалами, залы ЭВМ	Г-0,8 Экран монитора: В-1,2	3,5 -	1,2 -	2,1 -	0,7 -	500 -	300 -	400 200

В дневное время производственные помещения следует освещать естественным светом. Естественное освещение зависит от времени года, времени суток, облачности, интерьера помещения. Естественное освещение осуществляется боковым светом через окна. Освещение должно обеспечиваться коэффициентом естественного освещения (КЕО) не ниже 0,5%,

$$КЕО = E/E_0 \cdot 100\%, \quad (7.2)$$

где E – освещение на рабочем месте, E_0 – освещение на улице при среднем состоянии облачности, KEO не ниже 1,5%.

В случаях, когда одного естественного освещения в помещениях недостаточно, устраивают совмещенное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и в светлое время суток [62].

Для создания искусственного освещения, используются люминесцентные лампы дневного света. В люминесцентных лампах используется электрический разряд в парах ртути низкого давления, из-за чего возникает мощное излучение на нескольких длинах волн в ультрафиолетовой и видимой частях спектра. Внутренняя поверхность трубки люминесцентной лампы покрыта тонким слоем люминофора, который, поглощая коротковолновое излучение, излучает сплошной спектр.

Повышение уровня шума на рабочем месте

Сильный шум вызывает трудности в распознавании цветовых сигналов, снижает быстроту восприятия цвета, остроту зрения, зрительную адаптацию, нарушает восприятие визуальной информации, снижает способность быстро и точно выполнять координированные движения, уменьшает на 5-12% производительность труда. Длительное воздействие шума с уровнем звукового давления 90дБ снижает производительность труда на 30-60%.

Основным источником шума являются вентиляторы, кондиционеры, компьютеры (охладительные установки, накопители на жестких и мягких магнитных дисках, CD-ROM) и периферийные устройства – принтер и мониторы. Предельно допустимые уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест приведены в таблице 7.5.

Таблица 7.5 - Предельно допустимые уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест [40]

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звука, дБА
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приемка больных в здравпунктах	50
Рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону; в помещениях лабораторий с шумным оборудованием, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	75

При выполнении основной работы на ПЭВМ уровень звука не должен превышать 50 дБА. Для снижения уровня шума необходимо регулярно проводить проверку технического состояния системного блока и принтера, и при необходимости осуществлять ремонт.

Повышенный уровень электромагнитного излучения

Источниками электромагнитного излучения являются электрические сигналы цепей при работе компьютера. Нарушения в организме человека при воздействии электромагнитных полей незначительных напряжений носят обратимый характер. При воздействии полей, имеющих напряженность выше предельно допустимого уровня, развиваются нарушения со стороны нервной, сердечно-сосудистой систем, органов пищеварения и некоторых биологических показателей крови.

Для выполнения норм предельно-допустимой напряженности электромагнитного поля расстояние от глаз до монитора должно быть 60 - 70 см, но не менее 50 см. Увеличение расстояния в 2 раза приводит к 32 – кратному уменьшению плотности мощности на низких частотах на оператора.

Электромагнитные излучения: ПК является источником широкополосных электромагнитных излучений: мягкого рентгеновского, ультрафиолетового, ближнего инфракрасного, радиочастотного диапазона, электростатических полей. Последние достижения науки в области производства мониторов позволяют значительно снизить уровень излучений.

Для того, чтобы снизить электромагнитное излучение необходимо использовать жидкокристаллические (ЖК) мониторы, в которых отсутствуют электрические цепи высокого напряжения, а также использовать внешние защитные фильтры [79].

7.2.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Опасными производственными факторами называются факторы, способные при определенных условиях вызывать острое нарушение здоровья и гибели организма [80].

Полевой период

Электрический ток

При полевых работах на открытой местности при некоторых условиях человек может подвергаться опасности воздействия электрического тока.

Проходя около опоры линии электропередачи, человек может попасть под шаговое напряжение и подвергнуться действию тока, проходящего через ноги, если он окажется в зоне растекания тока, проходящего в землю через опору в случае замыкания провода на опору или повреждения изоляторов. Находясь под проводами линии высокого напряжения, человек может оказаться под опасным воздействием электрического поля.

При грозе появляется повышенная опасность поражения атмосферным электричеством и прямым ударом молнии. При этом происходит потеря сознания, остановка или резкое угнетение самостоятельного дыхания, часто аритмичный пульс, расширение зрачков. Наблюдается синий цвет лица, шеи, грудной клетки, кончиков пальцев, а также следы ожога. Удар молнии может

привести к остановке сердца. При прекращении работы сердца и остановки дыхания наступает смерть.

Движение в грозу необходимо немедленно прекратить. Металлические предметы необходимо оставить. На равнине нельзя во время грозы стоять у отдельных деревьев, в них может попасть молния [41].

Пожарная безопасность

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются ГОСТ 12.1.004–91 [41].

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей должен быть не менее 0,9 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей должен быть не более 10^{-6} воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека.

При проведении экологических исследований требованиям противопожарной безопасности уделяется особое внимание, так как возникновение пожаров приводит к чрезвычайным последствиям. Курение допускается только в специально отведенных местах, оборудованных урнами, емкостями с водой и с надписью «место для курения». Площадки для топлива и горюче-смазочных материалов должны располагаться не ближе 50 м от территории производственных объектов.

Задачи пожарной профилактики состоят в том, чтобы исключить случай загорания веществ и материалов вне специального очага и в масштабах, неконтролируемых человеком. Если же такое произошло, задача заключается в том, чтобы предотвратить возникновение опасности для здоровья и жизни людей, предельно ограничить размеры материального ущерба, локализовать и быстро ликвидировать опасный очаг горения.

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

Все работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» согласно ГОСТ 12.1.004-91 [41].

Ответственные за пожарную безопасность обязаны: не допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности; обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае возгорания или пожара; осуществлять постоянный контроль за соблюдением всеми рабочими противопожарного режима, а также своевременным выполнением противопожарных мероприятий; обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения; при возникновении пожара применять меры по его ликвидации.

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

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

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории базы располагается стенд с противопожарным оборудованием согласно ГОСТ 12.1.004 [41]:

- огнетушитель марки ОВП-10 и ОП-10 (з) – 2 шт;
- ведро пожарное – 2 шт;
- багры – 3 шт;
- топоры – 3 шт;
- ломы – 3 шт;

– ящик с песком, $0,2 \text{ м}^3$ – 2 шт;

Пожарный щит необходим для принятия неотложных мер по тушению возможного возгорания до приезда пожарной бригады. Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания.

Лабораторно-аналитические исследования, камеральные работы **(подготовительный этап)**

Электрический ток

Электрические установки (компьютер, принтер, сканер, настольные лампы, розетки, провода и др.) представляют для человека большую потенциальную опасность, которая усугубляется тем, что органы чувств человека не могут на расстоянии обнаружить наличие электрического напряжения на оборудовании [44].

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает:

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

Основное и вредное воздействие на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляется в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

Поражение электрическим током или электрической дугой может произойти в случае, если произошло прикосновение к токоведущим частям установки или ошибочным действием выполнения работ или прикосновением к двум точкам земли, имеющим разные потенциалы и др.

Опасным напряжением для человека является 42 В, а опасным током – 0,01 А [44].

Согласно ПУЭ, по опасности поражения электрическим током помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории без повышенной опасности. В этих помещениях отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность. Влажность помещения не превышает 75%, а температура воздуха составляет менее + 35°C, полы деревянные - не проводящие ток. В помещении отсутствует химически активная или органическая среда, разрушающая изоляцию и токоведущие части электрооборудования.

К работе должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью и выполняемой работой, согласно ГОСТ 12.1.019-79 [43].

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [63], помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации. Не следует размещать рабочие места с ПЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ПЭВМ.

Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на предприятии является одной из важнейших задач руководителей предприятия.

В лабораториях и в рабочих кабинетах по правилам пожарной безопасности необходимо установить огнетушители.

Огнетушители маркируются буквами, характеризующими тип и класс огнетушителя, и цифрами, обозначающими массу, находящегося в нем, огнетушащего вещества.

В соответствии с НПБ 105-03 категория помещений по взрывопожарной и пожарной опасности для лабораторий и камеральных помещений – В (пожароопасные помещения), где хранятся твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (деревянная мебель, канцелярские товары).

Для обеспечения безопасности людей и защиты материальных ценностей предусматриваются следующие организационные мероприятия и технические средства.

Организационные мероприятия:

- разработка мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организация эвакуации людей;
- организация и обучение правилам пожарной безопасности;
- организация тренировок с персоналом действий при возникновении пожара.

Технические средства:

- применение средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;
- устройство лестничных клеток, пожарных лифтов, аварийных люков и т.п., имеющих устойчивость при пожаре не менее времени, необходимого для спасения людей;
- устройство систем оповещения людей о пожаре (световые указатели, звуковое и речевое оповещение);
- применение устройств и средств противодымной защиты.

В зависимости от категории помещения применяют следующие типы огнетушителей: в камеральных помещениях – ОУ-2 (для помещений с ПЭВМ), в лабораториях – ОП-5 (порошковый с массой заряда 5 кг).

7.3 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность – система политических, правовых, экономических, технологических и иных мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной

и иной деятельности, и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в настоящем и будущем времени.

Защита селитебной зоны. В целях обеспечения безопасности населения и в соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г., вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается санитарно-защитная зона, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами.

Размер санитарно-защитной зоны устанавливается в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [61]. Размер ориентировочной санитарно-защитной зоны для площадок составляет 300 м (п. 7.1.3 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03).

Защита атмосферы. Основным видом воздействия на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ специальной техники, технологических аппаратов и оборудования.

Состав вредных выбросов в атмосферу определяется составом технологических потоков. Расчетным путем определен уровень загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами, содержащимися в выбросах от источников загрязнения.

Основными источниками выбросов ЗВ в атмосферу при эксплуатации месторождений является автомашины. При сжигании дизельного топлива в атмосферу поступают углерод оксид, сернистый ангидрид, формальдегид, бенз(а)пирен, сажа, азота диоксид, керосин.

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предусмотрены следующие мероприятия:

- предотвращение возможных экологических аварий и нарушений природоохранного законодательства в процессе работ;

- оперативное реагирование на все случаи нарушения природоохранного законодательства;
- запрещение разведения костров и сжигания в них любых видов материалов и отходов;
- допуск к эксплуатации машин и механизмов в исправном состоянии;
- контроль топливной системы механизмов, а также системы регулировки подачи топлива, обеспечивающих полное его сгорание (силами Подрядчика) для удержания значений выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в расчетных пределах.

Защита гидросферы. Гидрография исследуемого участка представлена в центре участка водораздельным болотом с множеством озер, из которого берут начало притоки р. Чижапка и р. Чузик. Район таежный, с пологой, заболоченной, слаборасчлененной поверхностью с общим уклоном в сторону водотоков.

Речные воды на территории лицензионного участка по классификации О.А. Алекина характеризуются как пресные с малой и средней минерализацией, в целом гидрокарбонатные кальциевые, нейтральные и слабощелочные (весной более вероятны слабокислые и нейтральные).

Производственные площадки на территории месторождений находятся за пределами водоохранных зон поверхностных водных объектов. Задачей организации водоохранных зон и прибрежных полос является предотвращение загрязнения и истощения поверхностных вод от хозяйственной деятельности.

Негативное воздействие на поверхностные воды может быть выражено:

- в возможном загрязнении горюче-смазочными материалами от техники;
- в возможном нарушении поверхностного стока;
- в нарушении гидрологического режима водных объектов;
- в нарушении растительности на берегах водных объектов;
- в загрязнении взвешенными веществами.

Защита литосферы. На каждом промышленном предприятии необходимо проводить контроль за безопасным обращением с отходами. Для исключения загрязнения территории отходами производства должна быть предусмотрена своевременная уборка мусора. Обращение с отходами, образующимися в период эксплуатации месторождений осуществляется в соответствии с действующим законодательством РФ.

В процессе эксплуатации месторождений образуются следующие виды отходов:

- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) (IV класс опасности);
- отходы (осадки) из выгребных ям (IV класс опасности);
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные (V класс опасности).

7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

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

Охрана окружающей среды достигается комплексом мероприятий, направленных на предотвращение утечек нефти, попутного нефтяного газа и сокращение потерь от испарения.

Эксплуатация объектов на месторождении связана с риском аварий. Наиболее тяжелые аварии, вызванные взрывом и пожаром, приводят к частичному или полному разрушению объекта, создают опасные условия для жизни человека и окружающей среды.

В пожароопасный сезон, т.е. в период с момента схода снегового покрова в лесу до наступления устойчивой дождливой осенней погоды или

образования снегового покрова, воспрещается: разводить костры в хвойных молодняках, торфяниках, в местах с подсохшей травой, а также под кронами деревьев.

Основными взрывопожароопасными веществами, обращающимися на территории месторождений, выбросы которых могут привести к аварии, являются нефть, попутный нефтяной газ.

Ликвидацию загораний, до прибытия передвижных средств пожаротушения, осуществляет производственный персонал, находящийся на территории. С этой целью персонал должен использовать первичные средства пожаротушения, находящиеся на пожарных щитах.

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

Пролитая нефть должна немедленно быть засыпана песком или опилками. Пропитанный песок или опилки удаляются с производственной площадки, с дальнейшим вывозом в шламонакопитель, а место разлива промывается струей воды, либо пропаривается паропередвижной установкой.

Комплекс работ по ликвидации нефтеразливов включает: локализацию нефтеразлива и оперативное ограничение распространения нефти по водотокам; многостадийный сбор нефтесодержащей жидкости в передвижные инвентарные поддоны.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации, ответственному за проведение работ следует принять необходимые меры для организации спасения людей, вызвать спасательную службу, скорую медицинскую помощь, известить непосредственно начальника и организовать охрану места происшествия до прибытия помощи.

7.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Регулирование отношений в сфере охраны труда в Томской области осуществляется Трудовым кодексом Российской Федерации, федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, содержащими нормы трудового права, настоящим Законом и иными законами Томской области, содержащими нормы трудового права, а также нормативными правовыми актами исполнительных органов государственной власти Томской области, содержащими нормы трудового права в сфере охраны труда.

Органы государственной власти Томской области гарантируют на территории области работникам, состоящим с работодателем в трудовых отношениях, защиту их права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.

Дополнительные компенсации за тяжелые работы и работы с вредными или опасными условиями труда могут определяться региональными, территориальными, отраслевыми соглашениями в рамках социального партнерства в Томской области, а также с учетом специфики условий труда в конкретной организации - коллективным договором или соглашением по охране труда на основании результатов специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда.

Индивидуальные обязанности работников по обеспечению требований по охране труда устанавливаются трудовым договором, правилами внутреннего трудового распорядка организации, должностными инструкциями и другими локальными нормативными актами организации, содержащими требования охраны труда по профессиям и на отдельные виды работ.

Согласно статьи 146, 148 и 316 Трудового Кодекса РФ законодательно устанавливают, что зарплата работников, занятых в регионах с особыми климатическими условиями, должна индексироваться посредством повышающего районного коэффициента.

Закон РФ от 19.02.1993 N 4520-1 «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях» устанавливает размеры специальных районных коэффициентов к зарплате.

В соответствии со статьей 302 ТК РФ, районный северный коэффициент должен учитываться при расчете заработной платы временных и сезонных работников, выезжающих в регионы Крайнего Севера и приравненные к ним местности из других районов страны, для выполнения работы вахтовым методом.

Заключение

В настоящей работе оценивается экологическая обстановка на территории Южно-Табаганского, Смоляного и Кулгинского месторождений по следующим компонентам природной среды: поверхностные воды, донные отложения и подземные воды.

Выполненные исследования позволили оценить состояние поверхностных вод, донных отложений и подземных вод на территории месторождений.

Поверхностные воды. Территория таежной зоны Западной Сибири характеризуется высокой заболоченностью (более 30% общей площади), являющейся мощным фактором формирования химического состава поверхностных вод данного региона [3].

Согласно проведенным анализам поверхностные воды характеризуется превышением установленных нормативов по содержанию железа, марганца, меди, а также иона аммония и органических веществ по величине ХПК и БПК₅, что связано с региональными особенностями поверхностных вод, так как особое значение для формирования химического состава поверхностных вод имеет повсеместная заболоченность плоских водоразделов Западно-Сибирской равнины. Также наблюдается незначительные единичные превышения таких показателей как фенолы, цинк, никель и свинец, что может быть обусловлено влиянием нефтяной залежи.

Донные отложения. Согласно проведенным анализам, донные отложения по содержанию нефтепродуктов относятся к категории чистых в зимний период, а в летний – грязных. Также в донных отложениях отмечено высокое содержание металлов: железа, марганца и цинка, что является специфической особенностью в бассейне Средней Оби [23].

В целом тяжелые металлы в донных отложениях исследуемой территории содержатся в концентрациях, не превышающих средних значений по Томской области.

Подземные воды. Исследование подземных вод показало, что в отобранных пробах отсутствует загрязнение органическими веществами, такими как нефть и АПАВ. Выявлено превышение по фенолу, составляющее от 2 до 4 ПДК, что может быть связано с региональными особенностями заболоченных территорий. Согласно проведенным анализам, наблюдается превышение ПДК в подземных водах по марганцу, составляющее от 1 до 5 ПДК, а по железу превышение составляет от 4 до 18 ПДК, что также связано с региональными особенностями территории.

Учитывая воздействие на окружающую среду на территории предприятия необходимо проводить ряд природоохранных мероприятий, направленных на сокращение проявлений техногенного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Список публикаций

Химический состав подземных вод из дренажной горной выработки в Лагерном саду (Томск). Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии Евразии : материалы Всероссийской конференции с международным участием. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). 2015 С. 789-792

Физико-химический анализ состава подземных вод из дренажной горной выработки в лагерьном саду (Томск). Творчество юных - шаг в успешное будущее: материалы VIII Всероссийской студенческой научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина, г. Томск, 23-27 ноября 2015 г. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); С. 346-348.

Список использованных источников

1. Базанов В.А., Савичев О.Г., Волостнов Д.В. и др. Влияние шламовых амбаров на геохимическое состояние болотных экосистем в бассейне реки Васюган // Изв. Том. Политех. ун-та. – 2004. – Т. 307, № 2. – С. 72-75.
2. Базанов В.А., Савичев О.Г., Егоров Б.А., Крутовский А.О. Антропогенные изменения макрокомпонентного состава болотных вод на территории Томской области // Болота и биосфера: Матер. II научн. шк. – Изд-во Томск. Гос. Пед. Ун-та, 2003. – С. 94-101.
3. Болота Западной Сибири. Их строение и гидрологический режим. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 447 с.
4. Виноградов А.П. Среднее содержание элементов в земной коре // Геохимия. – 1962. № 7. – с. 555-557.
5. Воробьев Д.С., Попков В.К. Нефтепродукты в воде и донных отложениях бассейна реки Васюган // Изв. Том. Политех. ун-та. – 2005. – Т. 308, № 4. – С. 48-50.
6. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды / под ред. Т.В. Гусевой. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2007. – 192 с.
7. Гольберд В.М., Зверев В.П., Арбузов А.И.. Тхногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия. – М.: Наука, 2001. – 125 с.
8. Ильин В.Б. Биогеохимия и агрохимия микроэлементов (марганец, медь, молибден, бор) в южной части Западной Сибири. - Новосибирск: Наука, 1973. – 391 с.
9. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.
10. Кесельман Г. С, Махмудбеков Э. А. Защита окружающей среды при добыче, транспорте и хранении нефти и газа. М., Недра, 1981, 256 с

11. Лекционный материал по курсу «Экологический мониторинг»
Таловская А.В.
12. Лыготин В.А., Макушин Ю.В. , Савичев О.Г., Кириленко т.Д.
Особенности и факторы формирования гидрохимического состояния
поверхностных водных объектов на территории Томской области // География
и природные ресурсы, 2005, № 1, с. 39-46.
13. Лыготин В.А.. Савичев О.Г. Эколого-геохимическое состояние
ненарушенных болотных систем на территории Томской области (Западная
Сибирь) // Известия Томского политехн. университета. – 2008. – Т.313. - № 1. –
С.82-87.
14. Лыготин В.А.. Савичев О.Г., Макушин Ю.В. , Камнева О.А.
Многолетняя изменчивость химического состава подземных вод Томской
области //Научный журнал. География и природные ресурсы. – 2012 - № 1- С.
74-79.
15. Макеев О.В. Микроэлементы в почвах Сибири и Дальнего Востока.
– М.: Наука, 1973. – 151 с.
16. Московченко Д.В. Нефтедобыча и окружающая среда:
Экологогеохимический анализ Тюменской обл. - М., 1998. - 256 с.
17. Московченко Д.В., Артамонова Г.А., Бабушкин А.Г. Особенности
формирования гидрохимических аномалий в районах нефтедобычи на севере
Западной Сибири //Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология.
Геокриология, 2008. №5. С. 411-419.;
18. Московченко Д. В. Исследование состава донных отложений рек
бассейна нижней Оби (в пределах Ханты-Мансийского автономного округа) /
Д. В. Московченко, Э. И. Валеева // Вестник экологии, лесоведения и
ландшафтоведения. – Тюмень : Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. – Вып. 2. – С.
138–142.
19. Московченко Д. В. Нефтепродукты в донных отложениях водных
источников Ханты-Мансийского автономного округа // Водные ресурсы. -2005.
– Т. 32. - № 1. – С. – 85-89.

20. Мурадова Елена - «Безопасность жизнедеятельности», г. Москва, 2009 г.
21. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. 348 с.
22. Савичев О.Г. Влияние болот на гидрохимический сток в бассейне Средней Оби (в пределах Томской области) // Изв. Том. Политех. ун-та. – 2005. – Т. 308, № 3. – С. 47-50.
23. Савичев О.Г. Реки Томской области: состояние, использование и охрана. – Томск: Изд-во Томск. Политех. Ун-та, 2003. – 202 с.
24. Савичев О.Г. Фоновые концентрации веществ в речных водах таежной зоны Западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. – 2010. - № 334 (май). – С. 169-175.
25. Савичев О.Г., Базанов В.А. Химический состав донных отложений реки Васюган и ее притоков // Изв. Том. Политех. ун-та. – 2006. – Т. 309, № 3. – С. 37-40.
26. Савичев О.Г., Базанов В.А., Здвижков М.А. Химический состав природных вод болотных ландшафтов с разной степенью антропогенной нагрузки // Проблемы поисковой и экологической геохимии Сибири: Труды Всеросс. Научн. кон. – Томск: Изд-во Томск. политех. ун-та. – 2003. – С. 274-276.
27. Савичев О.Г., Льготин В.А. Пространственные изменения химического состава донных отложений рек Томской области //География и природные ресурсы. – 2008. - № 3. – с. 46-51.
28. Справочник по гидрохимии / под ред. А.В. Никанорова. – Л.:Гидромеоиздат, 1989. – 391 с.
29. Справочник по геохимии / Г.В. Войткевич. А.В. Кокин, А.Е. Мирошников, В.Г. Прохоров, М: Недра, 1990, 48с.
30. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:200 000 / отв. ред. Э.К. Бкуренов. – М.: ИМГРЭ, 2002. 92 с.

31. Феоктисова Н.Ю. Экологические проблемы на нефтяных разработках и возможные пути их решения // Биология. № 5. 2000 г.
32. Черняева А.М., Молчанова Я.П., Заика Е.А и др. Гидрохимия болот. Л.: Гидрометеиздат, 1989, 429 с.
33. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. — 2-е изд., исправл. и доп. — М.: Недра, 1998. - 366 с.: ил. ISBN 5-247-03804-5.
34. Языков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 276 с.

Нормативно-методические документы

35. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы.
36. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
37. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
38. ГН 2.1.7.2511-09 Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.
39. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Изменением №1).
40. ГОСТ 12.1.003-83 (ССБТ) Шум. Общие требования безопасности (с изменением №1).
41. ГОСТ 12.1.004–91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением № 1).
42. ГОСТ 12.1.005-88 (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1).

43. ГОСТ 12.1.019-79 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

44. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1).

45. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.

46. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

47. ГОСТ 17.1.3.12-86 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше.

48. ГОСТ 17.1.3.13-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

49. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность (с изменением №1).

50. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия (с Изменением N 1).

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

52. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб.

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

54. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.

55. МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.
56. МУ 2.6.1.1088-02 Оценка индивидуальных эффективных доз облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения.
57. МР 2.2.7.2129-06 Режимы труда и отдыха работающих в холодное время на открытой территории или в неотапливаемых помещениях.
58. РД 52.24.309-92. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Роскомгидромета. – СПб.: Роскомгидромет, 1992. – 67 с.
59. РД 52.24.643-2002 Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.
60. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009).
61. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
62. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
63. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
64. СанПиН 2.2.2.540-96 Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ.
65. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
66. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.
67. СанПиН 42-128-1433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве. – М.: Минздрав, 1988. – 27 с.

68. СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010).

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

70. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2).

71. ССН-93 выпуск 2 Геолого-экологические работы.

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

73. Федеральное агентство по рыболовству приказ от 18 января 2010 года N 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

74. ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г. (с изменениями и дополнениями).

Фондовые материалы

75. Бабушкин А. Е. (гл. ред.), Кривенцов А. В. Легенда Обской подсерии Западно-Сибирской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации. Масштаб 1: 200000. МПР РФ, КПР по Томской области, ОАО «Томскнефтегазгеология». - Томск: 2000 – 56 с.

76. «Оценке фонового состояния окружающей природной среды Южно-Пудинского лицензионного участка», г. Томск, 2014 г

77. Фадеев А.И, Кривенцов А.В.. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна реки Чижапки. Отчет Чижапской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1: 200000 в 1969 – 73 гг. Том 1. - Томск: 1973 – 377 с.

78. Юшин В.И., Фузеев С.М. Сводный геологический отчет по Пудинской опорной скважине, СНИИГТиМС Новосибирск 1960 г. – 310 с.

Интернет ресурсы

79. Мероприятия по защите от неионизирующих излучений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edu.trudcontrol.ru/~3d/item/pae2C4mZ> (дата обращения 12.03.2017)
80. Профессиональные вредности производственной среды и классификация основных форм трудовой деятельности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ohrana-bgd.narod.ru/bgdps1.html> (дата обращения 22.04.2016 г.)
81. ОГБУ «Томский областной центр дезинфекции» – Режим доступа: <http://tocd.tomsk.ru/needs/87.html> (дата обращения 29.04.2017)
82. Производственная безопасность. Основы физиологии труда. Классификация основных форм деятельности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sprav-ekob.ru/dokladi/bjd/proiz%20bez/Ft/OFT.aspx> (дата обращения 10.05.2017 г.)