

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки Природообустройство и водопользование
 Отделение геологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
«Прогнозная оценка влияния добычи углеводородного сырья на территории Имбинского лицензионного участка на состояние поверхностных водных объектов (Красноярский край)»

УДК 622 323 502 51(571.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ВМ71	Шелбогашева Дарья Владимировна		7.06.2019

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ	Савичев О.Г.	д.г.н., проф.		7.06.2019

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОСГН	Волкова А. Л.	-		31.05.2019

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД	Атепаева Н. А.	-		30.05.2019

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ	Савичев О.Г.	д.г.н., проф.		7.06.2019

Планируемые результаты обучения

<i>Код</i>	<i>Результат обучения</i>
Общие по направлению подготовки	
P1	Демонстрировать глубокое знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов инновационной инженерной деятельности, осведомленность в вопросах безопасности жизнедеятельности, быть компетентным в вопросах устойчивого развития
P2	Самостоятельно приобретать с помощью новых информационных технологий знания и умения и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
P3	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, включая разработку документации и презентацию результатов проектной и инновационной деятельности
P4	Проводить учебные занятия по учебным предметам, курсам, дисциплинам образовательных программ «Природообустройство и водопользование» и «Прикладная геология»
P5	Использовать знания в области водного хозяйства и природообустройства (мелиорации, рекультивации, инженерной защиты территорий) для надлежащей эксплуатации сооружений и систем природообустройства и водопользования, охраны водных объектов
P6	Разрабатывать документацию по эксплуатации мелиоративных систем, рекультивации нарушенных земель и водных объектов
P7	Проводить эксплуатацию и мониторинг сооружений и систем природообустройства и водопользования, обеспечивать выполнение требований по безопасности гидротехнических сооружений, охраны природы
P8	Использовать знания о геологических, геохимических, гидрологических, гидрогеологических, климатических процессах для определения параметров проектируемых сооружений и систем природообустройства и водопользования, выявления опасных природных и техногенных процессов
P9	Разрабатывать раздел проектной документации «Охрана окружающей среды»
P10	Проводить инженерно-геологические, инженерно-экологические, инженерно-гидрометеорологические изыскания, экологический мониторинг, руководить проведением инженерных изысканий и экологического мониторинга

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки: Природообустройство и водопользование
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель ООП
 17.4.19 Савичев О.Г.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

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

Студенту:

Группа	ФИО
2ВМ71	Шелбогашевой Дарье Владимировне

Тема работы:

**«Прогнозная оценка влияния добычи углеводородного сырья на территории
Имбинского лицензионного участка на состояние поверхностных водных объектов
(Красноярский край)»**

Утверждена приказом директора (дата, номер)	17.04.2019 № 3053/с
---------------------------------------------	---------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	5.06.2018
------------------------------------------	-----------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	
<p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом исследования является поисково-оценочная скважина № 5 Имбинского лицензионного участка, располагающаяся на правом берегу реки Ангара и поверхностные водные объекты данной территории. Фактическим материалом для оценки качества природных вод послужили результаты анализов поверхностных водных объектов (р. Сосновая и р. Кукшиха) и подземных вод, которые непосредственно располагаются на территории лицензионного участка, предоставленные ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», а также литературные источники и фондовые материалы.</p>

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Анализ изученности проблемы; 2) Описание физико-географических и социально-экономических условий района исследований; 3) Оценка состояния поверхностных, подземных вод и донных отложений в зоне воздействия объекта; 4) Анализ вариантов реализации отходов бурения; 5) Воздействие объекта на состояние поверхностных вод, расчет потребности воды и производственно-ливневых стоков, составление баланса водопотребления и водоотведения на строительство скважины; 6) Прогноз состояния водных объектов под воздействием проектируемой скважины; 7) Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения; 8) Мероприятия по восстановлению (рекультивации) земельного участка, использование плодородного слоя; 9) Предложения к программе экологического мониторинга; 10) Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 11) Социальная ответственность.
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Ассистент ОСГН, Волкова А. Л.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Старший преподаватель ООД, Атепаева Н. А.</p>
<p>Английский язык</p>	<p>Доцент ОИЯ, Айкина Т. Ю.</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p>Экологический мониторинг. Изученность экологических и гидрометеорологических условий/ Ecological monitoring. Ecological and hydrometeorological conditions exploration (Приложение А)</p>	
<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>17.04.2019</p>

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ	Савичев О.Г.	д.г.н., проф.		17.04.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ВМ71	Шелбогашева Д.В.		17.04.19

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки: Природообустройство и водопользование
 Уровень образования: высшее профессиональное образование
 Отделение геологии
 Период выполнения (осенний / весенний семестр 2018 /2019 учебного года)

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

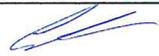
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	5.06.2019
------------------------------------------	-----------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
18.04.2019	<i>Изученность исследуемой темы</i>	5
21.04.2019	<i>Физико-географическая и социально-экономическая характеристика района исследований</i>	6
25.04.2019	<i>Методика исследования</i>	4
30.04.2019	<i>Оценка состояния поверхностных, подземных вод и донных отложений в зоне воздействия объекта</i>	5
05.05.2019	<i>Анализ вариантов реализации отходов бурения</i>	5
09.05.2019	<i>Воздействие объекта на состояние поверхностных вод, расчет потребности воды и производственно-ливневых стоков, составление баланса водопотребления и водоотведения на строительство скважины</i>	10
12.05.2019	<i>Прогноз состояния водных объектов под воздействием проектируемой скважины</i>	8
15.05.2019	<i>Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения</i>	7
18.05.2019	<i>Мероприятия по восстановлению (рекультивации) земельного участка, использование плодородного слоя</i>	8
25.05.2019	<i>Предложения к программе экологического мониторинга</i>	7
27.05.2019	<i>Английская часть</i>	5
31.05.2019	<i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i>	5
03.06.2019	<i>Социальная ответственность</i>	5

СОСТАВИЛ:
Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ	Савичев О.Г.	д.г.н.,проф.		17.07.19

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ	Савичев О.Г.	д.г.н.,проф.		17.07.19

Реферат

Выпускная квалификационная работа _____ 170 _____ с., _____ 11 _____ рис., _____ 58 _____ табл., _____ 135 _____ источников.

Ключевые слова: Имбинский лицензионный участок, оценка воздействия на водные объекты, р.Ангара, р. Кукшиха, р. Сосновая

Объектом исследования является (ются) поисково-оценочная скважина № 5 Имбинского лицензионного участка, располагающаяся на правом берегу реки Ангара и поверхностные водные объекты данной территории.

Цель работы – фактическая и прогнозная допустимая оценка воздействия поисково-оценочной скважины № 5 Имбинского лицензионного участка на поверхностные водные объекты данной территории.

В процессе исследования проводились изучение территории, анализ и обобщение состояния водных объектов на территории поисково-оценочной скважины № 5 Имбинского лицензионного участка, представленных в литературных сведениях и материалах, полученных в результате прохождения преддипломной производственной практики в ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», а также прогноз допустимого воздействия на водные объекты. Были описаны мероприятия по охране водных объектов от загрязнения и истощения, и по восстановлению земельного участка, а также даны рекомендации к программе экологического мониторинга за водными объектами.

Область применения: результаты работы могут быть использованы при составлении отчета оценки воздействия на окружающую среду и в дальнейшем при эксплуатации месторождения, для предотвращения негативных последствий загрязнения водных объектов.

Текст работы выполнен в текстовом редакторе MicrosoftWord 2010, при построении таблиц использован офисный пакет MicrosoftExcel 2010, при построении карт был использован Autodesk AutoCAD 2017.

Определения, сокращения, обозначения

Мониторинг – это система контроля, оценки и прогноза качества окружающей природной среды, включающая наблюдения за воздействием на нее человека [57].

Экологизация – процесс постепенного внедрения технологических, управленческих, организационных систем решений, позволяющих повышать эффективность использования ресурсов с улучшением или хотя бы с сохранением природной среды [57].

Качество окружающей среды – степень соответствия природных условий физиологическим возможностям человека. Различают здоровую окружающую природную среду, когда здоровье человека в норме, и нездоровую, при которой возникают его нарушения [57].

ПДК природных вод – концентрация индивидуального вещества в воде, при превышении которой она непригодна для установленного вида водопользования. При концентрации вещества равной или меньше ПДК вода так же безвредна, как и вода, в которой полностью отсутствует данное вещество [57].

Прогноз – всякое конкретное предсказание или вероятностное суждение о будущем состоянии изучаемого объекта, явления или процесса [57].

ПОС – поисково-оценочная скважина;

ЛУ – лицензионный участок;

ОВОЗ – оценка воздействия на окружающую среду;

ГЭС – гидроэлектростанция;

БПК - биохимическое потребление кислорода;

СЗЗ – санитарно-защитная зона;

ГОСТ – государственный стандарт;

СанПиН – санитарные правила и нормы;

СНиП – строительные нормы и правила;

РД – руководящий документ;

СБЦ – справочник базовых цен;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ГГИ – Государственный гидрологический институт;

ЕГРПР РФ – Единый государственный реестр почвенных ресурсов Российской Федерации;

ВНИИГМИ-МДЦ – Всероссийский научно исследовательский институт гидрометеорологической информации - Мировой центр данных;

ФГБУ «Среднесибирское УГМС» - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»;

РФ – Российская Федерация;

Оглавление

Введение.....	13
1 Изученность.....	15
2 Материалы и методы проведенных исследований.....	26
3 Физико-географическая характеристика района исследований.....	29
3.1 Сведения о местоположении района работ.....	29
3.2 Климатическая характеристика.....	30
3.3 Опасные гидрометеорологические процессы и явления.....	36
3.4 Геоморфологические условия.....	38
3.5 Общая гидрографическая характеристика и гидрологические условия исследуемого участка территории.....	39
3.6 Гидрогеологические условия.....	47
3.7 Геокриологические условия.....	48
3.8 Почвенный и растительный покров.....	49
3.9 Хозяйственное использование территории.....	51
4 Современное экологическое состояние исследуемой территории.....	55
4.1 Оценка состояния поверхностных и подземных вод в зоне воздействия объекта.....	55
4.2 Оценка состояния донных отложений по химическим показателям в зоне воздействия объекта.....	62
5 Реализации отходов бурения.....	69
6 Воздействие объекта на состояние поверхностных вод.....	74
6.1 Водопотребление и водоотведение при строительстве скважины.....	74
6.2 Расчет водоисточника для строительства поисково-оценочной скважины	75

6.3 Расчет потребности воды и составление баланса водопотребления и водоотведения при строительстве скважины.....	78
6.4 Расчет производственно-ливневых стоков.....	87
7 Прогнозная оценка воздействия на состояние водных объектов на территории проектируемой скважины.....	90
8 Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения и истощения.....	92
9 Мероприятия по восстановлению (рекультивации) земельного участка.....	93
10 Рекомендации к программе экологического мониторинга за водными объектами.....	94
11 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.	99
12 Социальная ответственность	131
Заключение	143
Список литературы	146
Приложение А	159

Введение

Важной проблемой современности является сохранение чистоты водных бассейнов и особенно вблизи густонаселенных или подверженных техногенной нагрузке территорий. Третьим по величине загрязнителем в мире считается нефтегазовый комплекс. В рамках его можно проследить весь путь загрязняющих веществ, начиная от факельных выбросов в атмосферу и, заканчивая подземными водами, куда загрязнители попадают из поверхностных водотоков и посредством инфильтрации в почвы.

На данный момент одним из крупнейших промышленных гигантов в рамках страны и мира является нефтегазовый комплекс, оказывающий как прямое, так и косвенное воздействие на все компоненты природной среды. В России функционирует множество нефтегазовых предприятий.

Рассмотрение проблемы воздействия нефтегазодобывающего комплекса весьма актуально для территории Красноярского края, поскольку она является частью огромного промышленного региона, техническое обустройство производства которого далеко от совершенства. Как следствие, необходим постоянный контроль, как самого оборудования, так и компонентов среды, подверженных его воздействию.

Целью данной работы является фактическая и прогнозная допустимая оценка воздействия поисково-оценочной скважины № 5 Имбинского лицензионного участка на поверхностные водные объекты.

Объектом исследования являются поисково-оценочная скважина № 5 Имбинского лицензионного участка, располагающаяся на правом берегу реки Ангара и поверхностные водные объекты данной территории.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать состояние водных объектов на исследуемой территории в текущий момент времени по предоставленным данным.
2. Определить возможные источники обеспечения водой.

3. Оценить фактическое и допустимое воздействие на водные объекты на территории поисково-оценочной скважины № 5 Имбинского лицензионного участка.
4. Найти наиболее выгодное решение для реализации отходов бурения.
5. Дать прогнозную оценку воздействия на водные объекты.
6. Дать рекомендации к программе экологического мониторинга.

Фактическим материалом для оценки качества природных вод послужили результаты анализов поверхностных водных объектов (р.Сосновая и р. Кукшиха) и подземных вод, которые непосредственно располагаются на территории лицензионного участка, предоставленные ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» и климатические данные СП 131.13330.2012 [99].

Полученные результаты работы могут быть использованы при составлении отчета оценки воздействия на окружающую среду и в дальнейшем при эксплуатации месторождения, для предотвращения негативных последствий загрязнения водных объектов.

1 Изученность

На данный момент развития промышленности и различных технологий практически любое осуществление хозяйственной деятельности сопряжено с воздействием его на окружающую среду с различием лишь в масштабах этого воздействия. В связи с этим, актуальным становится вопрос контроля и оценки состояния компонентов природной среды.

В современном законодательстве, в соответствии с ФЗ «Об экологической экспертизе» [113], существует необходимость разработки проекта оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) хозяйственной или иного вида деятельности. Сама процедура предполагает совокупность мер по выявлению, учету и анализу уже имеющихся проблем и потенциальных последствий негативного характера, которые могут повлиять на состояние окружающей среды в той или иной мере. Проект ОВОС позволяет принимать руководителям хозяйствующих субъектов, с экологической точки зрения, взвешенные и грамотные управленческие решения. Такая оценка способна спрогнозировать наступление потенциально неблагоприятных воздействий со стороны предприятия на природные компоненты, компетентно оценить возможные последствия, снизить риски их негативного проявления. Одним из оснований для разработки проекта являются требования [95], а также другими действующими нормативно – правовыми документами РФ.

Для оценки существующего состояния гидросферы рассматриваемого района должны определяться гидрологические и гидрохимические характеристики рек и водоемов, гидрогеологические параметры подземных вод данного района и режим водопользования территории, используемых для водоснабжения (водоотведения). Также должны учитываться вопросы по обеспечению предприятия теми или иными ресурсами, в частности водными, то есть ориентировочная потребность предприятия в водных ресурсах (объем, источник водообеспечения). Указываются основные строительные решения по водоснабжению, канализации и отведению стоков: методы очистки,

качество сточных вод, условия сброса, использование существующих или строительство новых очистных сооружений [68].

Одним из крупнейших поставщиков различного рода загрязнителей является активно функционирующий нефтегазовый комплекс. Пути поступления загрязняющих веществ в природные воды могут быть любые, например такие, как сточные воды производств, проливы и их инфильтрация или смыв в реки с атмосферными осадками, испарения, газовые выбросы и т.д. [71]. Основными источниками, раскрывающими теоретические основы взаимодействия компонентов внутри системы вода-порода-газ-органическое вещество в рамках нефтегазовых комплексов стали следующие работы авторов: Шварцев С.Л. «Гидрогеохимия зоны гипергенеза» [118], Карцев А.А. «Основы геохимии нефти и газа» [49], Зверев В.П. «Роль подземных вод в миграции химических элементов» [42], Карцев А.А. «Нефтегазопромысловая гидрогеология» [48], Язвин Л.С. «Ресурсы подземных вод СССР и перспективы их использования» [125], Каналин В.Г., Вагин С.Б., Токарев М.А. «Нефтегазопромысловая гидрогеология» [46], Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. «Почвоведение с основами геологии» [4], Карелин Я.А. «Очистка сточных вод нефтяных промыслов и заводов» [47].

Началом систематического геологического изучения юго-западной части Сибирской платформы послужили исследования 1917-1923 гг. С.В. Обручева (1933). В результате проведенных работ им впервые была разработана стратиграфическая схема докембрийских и палеозойских отложений, а также подробно охарактеризованы трапповые образования.

С 1938 по 60-е годы выполнялись геологосъемочные, геолого-поисковые, геоморфологические исследования масштаба 1:1 000000. В результате работ собраны материалы, позволившие расчленить разрез на ряд свит, изучены опорные разрезы, выделены террасы в долине р. Ангары, выявлены проявления каменного угля, проводились поиски бокситов и коксующегося угля (А.С. Хометовский (1938, 1945); Г.Ф. Лунгерсгаузен (1947-1948.); Благовещенская М.Н. (1948.); Л.Н. Репина и Н.С. Зайцев (1950);

С.С. Воскресенский, С.В. Лютцау, Л.А. Бай (1953); М.Н. Благовещенская, И.А. Патяева (1955); Л.А. Полунина, М.Н. Афанасьева (1956); В.А. Фишер, А.И. Емельянова, А.Н. Боручинкина, О.И. Юон (1957); Ю.И. Камышев, Е.П. Ширай (1958), С.С. Воскресенский, Е.И. Сахарова (1950-1958), Чудаков Н.А. и др., (1958-1959), А.Д. Руденко (1959) [107].

С 1963 г. Красноярским геологическим управлением проводились геологоразведочные работы на Кординской группе железорудных месторождений.

В 1970 г. составлена и подготовлена к изданию Государственная геологическая съемка масштаба 1:200000 листа О-47-ХУ (Г.Ф. Борзенко, Р.Я. Складов). В процессе съемки был выполнен большой объем металлометрического и шлихового опробования, горных и буровых работ, учтены геофизические материалы и результаты дешифрирования контактной печати масштаба 1:25 000 и другие материалы, начиная с прошлого века.

Палеозойские и мезозойские образования расчленены в соответствии с типовой легендой Ангаро-Ленской серии, уточнено их тектоническое строение. Все интрузивные образования отнесены к одному ангарскому интрузивному комплексу.

Первые гидрогеологические исследования территории Нижнего Приангарья начались с конца 50-х годов и заключались, в основном, в изучении естественных выходов подземных вод и поверхностных водотоков [12].

В последующие годы все гидрогеологические и инженерно-геологические исследования проводились, в основном, на отдельных небольших участках.

В 1957-1958 гг. Д.Г. Заварзиным (1959) и В.А. Кирюхиным в низовьях рек Ангары и Чадобца изучался состав подземных вод, залегающих среди пород всех стратиграфических подразделений [12].

В середине 50-х годов начаты работы по выбору будущего створа Богучанской ГЭС, а с середины 60-х годов проводятся инженерно-

геологические изыскания в долине р. Ангары по выбору створа Богучанской ГЭС (Добринина, Миролубова, 1969). Работы сопровождаются съемкой масштаба 1:2500 и колонковым бурением. На Кодинском створе (Ожигов, Степаненко, 1971) в результате проведения поинтервальных пробных откачек, нагнетаний наиболее полно охарактеризованы осадочные породы кембрия и ордовика, изучен химический состав подземных вод. Значительное внимание уделено изучению пород усть-кутской свиты ордовика, подверженным процессам карстообразования, и траппам. Пластовая интрузия траппов, прорывающая отложения усть-кутской свиты ордовика, выделена как водоупор, а в водовмещающих породах выделено два водоносных горизонта: наддолеритовый и поддолеритовый [108].

С 1963 г. при разведке Кодинской группы железорудных месторождений выполнялись гидрологические, гидрогеологические работы по оценке водопритоков. Результаты работ отражены в отчете с подсчетом запасов железных руд. В отчете приведены результаты гидрологических работ по р. Тагара от устья до верховья, данные по фильтрационным свойствам пород, схематическая гидрогеологическая карта Кодинской антиклинали масштаба 1:50 000 [120].

В 1972-1978 годы на территории нижнего бьефа Богучанской ГЭС (Саващенко, Круглик, 1978) проведена инженерно-геологическая и гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000. В итоге выделены и охарактеризованы водоносные комплексы, химический состав подземных вод, физико-механические свойства выделенных инженерно-геологических комплексов рыхлых четвертичных отложений и пород коренной основы. Выполнена оценка естественных ресурсов подземных вод зоны интенсивного водообмена. Составлена гидрогеологическая карта и карта инженерно-геологических условий масштаба 1:200 000 [108].

В 2009 г., завершены поиски подземных вод для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения Богучанского промузла Красноярского края (Николайчук С.А., Просеков А.М., 2009 ф).

Статья Феокистовой Н.Ю. «Экологические проблемы на нефтяных разработках и возможные пути их решения» [115] в одном из научно-популярных журналов, в разделе экологии, говорит о научной экспедиции сотрудников Московского государственного университета им. Ломоносова в районы крупных нефтегазовых месторождений Западной Сибири и Среднего Поволжья – в Красноярском крае, Тюменской, Томской и Самарской областях. Чтобы охватить весь диапазон загрязнений, то есть как повлияло нефтяное загрязнение на почвы, воды и биоценозы, были приглашены люди науки самых разных направлений и специальностей. Полученные результаты показали, что разработка наиболее старых месторождений (особенно тех, что функционируют с 60-х годов) серьезно нарушила природные экосистемы. За последние десятилетия на крупных промыслах было пробурено огромное количество скважин, построено множество дорог и всевозможных коммуникаций. Вдоль таких коммуникаций образуются загрязненные нефтепродуктами полосы шириною в несколько сотен метров. В пунктах сбора нефти и ее перекачки практически уничтожены природные ландшафты, на месте которых образовались теперь так называемые техногенные.

Нефтяная и нефтеперерабатывающая отрасль - это вид деятельности с очень высоким потреблением воды. В связи с постоянным ростом и развитием промышленности возрастают объемы производственных сточных вод и степень их загрязненности. Нельзя забывать, что помимо сточных вод, образующихся при технологических процессах, немаловажную роль играют и хозяйственно-бытовые стоки рабочих поселков, цехов и т.д., которые содержат вещества не природного синтетического происхождения и так же очень разнообразны по своему составу и опасны для природных вод и почв [7].

Сильно загрязненные сточные воды вызывают гибель деревьев и развитие на их месте зарослей такой растительности, которая резистентна к разным родам загрязнений. Вследствие механического нарушения почвенного и растительного покрова, около 80% площади месторождений претерпевают необратимые изменения. Остальная часть растительности сильно угнетена,

способность к восстановлению сильно снижена, особенно у хвойных пород [121]. Решением вопроса о восстановлении растительности на территориях нарушенных техногенных ландшафтов занимаются сотрудники московского Почвенного института им. В.В. Докучаева. Уже в течение нескольких лет на многих месторождениях, в том числе и на территории Красноярского края ими рассматриваются различные виды древесной и кустарниковой растительности, для которой комфортными будут являться даже почвы территорий, ранее занятых под шламовые амбары, после осушения которых на поверхности и в приповерхностных слоях почв еще сохраняются химические реагенты. Сотрудниками учитывается видовой состав, густота посадки, темпы роста и сочетаемость биоценозов.

Существует и другие ситуации, когда загрязненные сточные воды попадают либо напрямую в водоемы, либо опосредованно через поверхностный или подземный сток. Не стоит забывать и про аварийные проливы нефти, ситуации, когда сохранение флоры и фауны зависит от своевременного реагирования и технологического оснащения команд, занимающихся устранением разливов.

Проблема загрязнения природных вод в рамках функционирования нефтегазокомплексов стоит остро не только в Российской Федерации, но и по всему миру, где есть данный вид промысла. Одной из компаний, занимающихся устранением нефтезагрязнений, является ИТОРФ – некоммерческая организация, созданная владельцами мирового танкерного флота и их страховщиками для ликвидации разливов нефти, химических продуктов и других вредных веществ [130]. Технические услуги организации включают реагирование на аварийные ситуации, предоставление консультаций по методам очистки от загрязнений, оценку нанесенного ущерба, помощь в составлении планов ликвидации разливов и предоставление обучения. Технический информационный документ компании ИТОРФ «Последствия нефтяного загрязнения для рыбного промысла и морского фермерства» ярко освещает проблемы и пути их решения при такого рода

авариях, рассказывает о ситуациях с воспроизводимостью рыбных и растительных ресурсов, а также о реакциях людей и общественном мнении по поводу случаев разливов нефтепродуктов [132].

Стоит отметить также, что немаловажную роль в загрязнении вод играют буровые растворы, используемые при разработке скважин. Как пример, аналитики компании «Эй Ти Консалтинг», занимающиеся исследованиями промышленных рынков, провели исследования ассортимента буровых растворов в России и проанализировали список компонентов, применяемых в буровых растворах при добычи нефти в 2010 г. – 1 пол. 2011 г. Количество основных материалов и химреагентов превысило 40 разновидностей. [52].

К большому сожалению, добыча и переработка нефти связаны с негативным воздействием на природу. Вредное воздействие на окружающую среду происходит на всех этапах использования нефтепродуктов и нефти. Вред природе наносится уже во время бурения скважин и заканчивается выбросом в атмосферу выхлопных газов автомобилей. Конечно, наука постоянно усовершенствует весь технологический процесс использования нефти, но результат пока желает быть лучше. В наше время ученым удалось минимизировать число бурений при поисках нефти. Достигается это за счет использования аэрофотосъемки, пассивного моделирования, космической съемки и эффективной геологической разведки [7]. Актуальными направлениями в области охраны природы при добычи и переработки нефти и газа являются разработка экологически чистых процессов и утилизация отходов, очистка газовых выбросов нефтехимических производств, очистка сточных вод, мониторинг загрязнений окружающей среды нефтью и нефтепродуктами [40].

В научной статье Савичева О.Г. [133] было приведено моделирование состояния и изменения процесса химического состава отходов бурения, расположенных в заболоченных районах Западной Сибири. В которой говорится, что добыча нефти и газа в Западной Сибири оказывает достаточное

влияние на окружающую среду, что часто можно оценить, как региональным и долгосрочным. В большинстве случаев это влияние может быть уменьшено из-за улучшения мест расположения и утилизации карьеров в заболоченных районах, а также более эффективным использованием природных условий. Кроме того, можно сократить затраты на природоохранные мероприятия без уменьшения их производительности. В частности, рекультивация нарушенных земель может быть выполнена с использованием субстрат, полученных путем смешивания буровых сточных вод с высоким содержанием болот (в основном на технической стадии) и низинного (для мелиорации) торфа [133].

Гидрометеорологическая изученность

В результате предварительного сбора фондовых материалов на район исследования имеются следующие данные:

- цифровые топографические карты масштаба 1: 25 000;
- государственная геологическая карта СССР масштаба 1: 200 000;
- космические снимки;
- научно-методическая литература.

Ранее на территории Имбинского лицензионного участка инженерно-экологические изыскания проводились по объектам:

- «Мониторинг состояния окружающей среды на Имбинском лицензионном участке в 2014 - 2015 гг.» [119];
- «Строительство поисково-оценочной скважины № 6 Имбинского лицензионного участка» 2014 год.

Результаты ранее проведенных изысканий показали:

- в подземных водах повышены концентрации тяжелых металлов, нефтепродуктов, фенолов;
- содержание металлов, нефтепродуктов и бенз(а)пирена в почвах не выходило за пределы ПДК и ОДК;
- по агрохимической оценке почвенного покрова, анализ значений рН солевой вытяжки показывает, что почва пробы относится к щелочным,

слабокислым и кислым почвам. В пробах зафиксирован невысокий процент гумуса (<2 %) - почвы относятся к слабо гумусовым.

- проведенные санитарно-эпидемиологические исследования не выявили превышения в исследованных образцах;

- поверхностных радиационных аномалий на обследуемой территории не обнаружено;

- животные и растения, занесенные в Красные книги, не зафиксированы [107].

Наблюдения за климатическими, метеорологическими и гидрологическими параметрами окружающей среды проводит Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет).

Сведения о климатических и гидрологических характеристиках исследуемого района получены в ФГБУ «Среднесибирское УГМС», г. Красноярск.

По степени гидрологической изученности исследуемый район относится к недостаточно изученным территориям, т.к. наблюдения за водным режимом проводились и проводятся только на больших и средних реках.

Гидрометеорологическая изученность исследуемого района представлена сетью постов и станций, принадлежащих ФГБУ «Среднесибирское УГМС».

Наблюдения за уровнями и стоком воды проводятся на ряде постов на р. Ангара и её притоков (Таблица 1). Ближайший гидрологический пост на р. Ангара – в районе с. Богучаны. Ближайшая метеостанция также расположена в с. Богучаны (в 48,7 км) дата начала наблюдений 1961год. Местоположение ближайших пунктов гидрометеорологических наблюдений относительно исследуемого участка приведено на схеме гидрометеорологической изученности (Рисунок 1).

Таблица 1 – Гидрологическая изученность исследуемого района [107]

Название водного объекта и пункта наблюдений	Расстояние (км) от		Площадь водосбора км ²	Период действия		Отметка нуля поста		Расстояние до исследуемого объекта, направление
	исток а	устья		открыт	закрыт	высота, м	система высот	
р.Ангара - с.Невон	972	807	785000	04.04.19 31 (10.1961)	01.03.19 83	201.79	БС	268 км на восток
р.Ангара - с.Кежма	1153	626	806000	01.07.19 30 (12.1974)	Действ.	172.17	БС	183 км на восток
р.Ангара - с.Богучаны	1463	316	866000	25.06.19 29 (12.1974)	Действ.	121.15	БС	48 км на запад
р.Ангара - д.Каменка	1572	207	900000	07.09.19 47 (12.1974)	Действ.	108.36	БС	139 км на запад
р.Ангара - с.Мотыгино	1669	110	904000	10.03.19 48	20.09.19 54	95.58	абс.	208 км на запад
р.Ангара - с.Рыбное	1678	101	921000	12.04.19 33 (12.1974)	Действ.	96.04	БС	221 км на запад
р.Тушама - д.Тушама	221	3.10	3380	20.09.19 57	01.11.19 87	199.41	БС	269 км на юго-восток
р.Кова - с.Прокопьево	386	66.0	10200	20.08.19 51	17.03.19 76	191.80	БС	147 км на юго-восток
р.Кова - пос.Уяр	421	31.0	11200	18.12.19 32	31.07.19 51	41.00	усл.	140 км на восток
р.Чадобец - с.Яркино	514	133	13300	12.08.19 56	Действ.	172.95	БС	102 км на северо-восток
р.Мура - с.Ирба	248	82.0	9320	01.08.19 56	Действ.	191.03	БС	58 км на юго-восток
р.Карабула - с.Карабула	139	73.0	4190	28.12.19 32	Действ.	181.46	БС	68 км на юго-запад
р.Иркинеева - с.Бедоба	281	82.0	8950	01.12.19 48	Действ.	151.12	БС	72 км на северо-запад
р.Маньзя - с.Маньзя	126	1.20	1510	15.12.19 63	01.05.19 95	43.00	усл.	116 км на запад

Название водного объекта и пункта наблюдений	Расстояние (км) от		Площадь водосбора км ²	Период действия		Отметка нуля поста		Расстояние до исследуемого объекта, направление
	исток а	устья		открыт	закрыт	высота, м	система высот	
р.Рыбная - пос.Раздолинск	14.0	42.0	293	01.05.1951	01.04.1965	188.27	абс.	210 км на запад
р.Рыбная - с.Мотыгино	4.0	2.00	848	01.11.1948	30.04.1951	92.70	абс.	221 км на запад

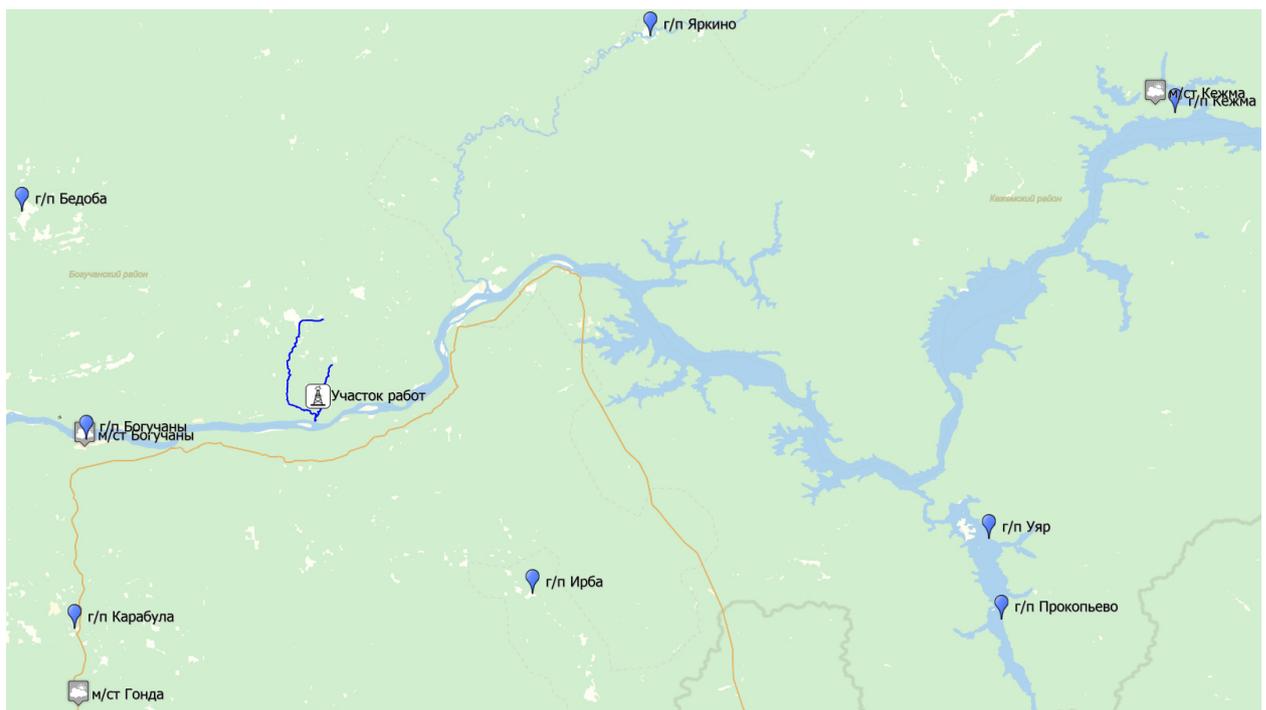


Рисунок 1 – Схема гидрометеорологической изученности исследуемого района

Согласно рассмотренным документам и работам, можно прийти к выводу, что вопрос о степени воздействия нефтегазодобывающего Имбинского лицензионного участка на природные воды освещен не достаточно полно. Более того, данный вопрос не рассматривался, как отдельно взятая проблема. В связи с этим, стремление рассмотреть и изучить вопрос о возможных или уже имеющихсся нагрузках и загрязнениях территории и природных вод лицензионного участка является актуальным.

2 Материалы и методы проведенных исследований

Гидрохимические исследования воды и донных отложений проводились специалистами ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» на исследуемом участке с целью оценки современного состояния вод.

Отбор проб воды из водных объектов выполнен в соответствии с установленными государственными стандартами, нормативно-методическими документами, регламентирующими порядок проведения ИЭИ: СП 11-102-97 [96], ГОСТ 17.1.5.05-85 [30], ГОСТ 31861-2012 [35]. Проба поверхностной воды на химический анализ отобрана точечная, на глубине 0,3 м от поверхности воды.

Пробы донных отложений отбирали в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 [29]. При отборе проб донных отложений из пробоотборника сливали воду, а отложения помещали в полиэтиленовый пакет и этикетировали. Предварительно образец подсушивали и доставляли в лабораторию.

Подземную воду отбирали вблизи земной поверхности, в деятельном слое согласно СП 11-102-97 [96].

Перед отбором проб воды емкости для хранения проб неоднократно ополаскиваются отбираемой водой. После наполнения емкости, перед упаковкой верхний слой воды сливается, чтобы под пробкой был небольшой слой воздуха. Для анализа проб воды на содержание гидрокарбонатов, емкость наполняют с переливом [96].

Пробы для определения нефтепродуктов отбираются в стеклянные бутылки. Для большинства проб на определение неорганических ингредиентов использованы пластиковые емкости.

При отборе проб воды проведена консервация, обеспечивающая сохранность проб для проведения гидрохимических анализов в лабораторных условиях (таблица 2).

Таблица 2 – Виды, объемы и консервация проб воды

Определяемые компоненты	Вид и количество консерванта, см ³	Материал бутылки	Объем пробы взятой для консервации, дм ³
металлы (Cu, Zn, Pb, Ni, Mn, Fe)	азотная кислота, 2 мл конц.	пластик	0,33
нефтепродукты	углерод четыреххлористый, 5 мл	стекло	1,0
фенолы, анионы, карбонаты	не консервируют	стекло	0,1
pH, нитриты	анализ проводится на месте отбора проб	стекло	0,25
ртуть	1,0 мл 5 % раствора марганцевокислого калия	стекло	0,25
поверхностно-активные вещества (АПАВ), аммоний	1 мл хлороформа	стекло	0,25
Нитраты, сульфаты	не консервируют	полимерный материал или стекло	0,1
бенз(а)пирен	20 мл гексан	стекло	1
перманганатная окисляемость	1 мл серной кислоты конц.	стекло	0,5
БПК ₅	не консервируют	полимерный материал или стекло	1
Жесткость общ., мутность	не консервируют	полимерный материал или стекло	0,5
Сухой остаток	Охл 2-5 °С	полимерный материал или стекло	0,5
Цветность	не консервируют	полимерный материал или стекло	0,5
Запах	Охл 2-5 °С	полимерный материал или стекло	0,5

Сразу после отбора пробы на емкость с отобранной пробой прикрепляется этикетка, на которой указано:

- порядковый номер емкости с пробой;
- наименование пункта, его местонахождение;
- наименование исследуемого водного объекта;

- место нахождения пункта отбора пробы и глубина отбора от поверхности;

- наименование пробы (точечная, объединенная);

- вид консервации пробы;

- дата отбора пробы (год, месяц, число и время);

- должность, фамилия и подпись лица, отбиравшего пробу.

На месте отбора пробы воды заполняется акт отбора пробы [35].

3 Физико-географическая характеристика района исследований

3.1 Сведения о местоположении района работ

В административном отношении исследуемый район расположен на территории Богучанского района Красноярского края; в географическом отношении – на правом склоне долины р. Ангара в 47,7 км вверх по течению от с. Богучаны; область таёжная - Средняя Сибирь (рисунок 2).

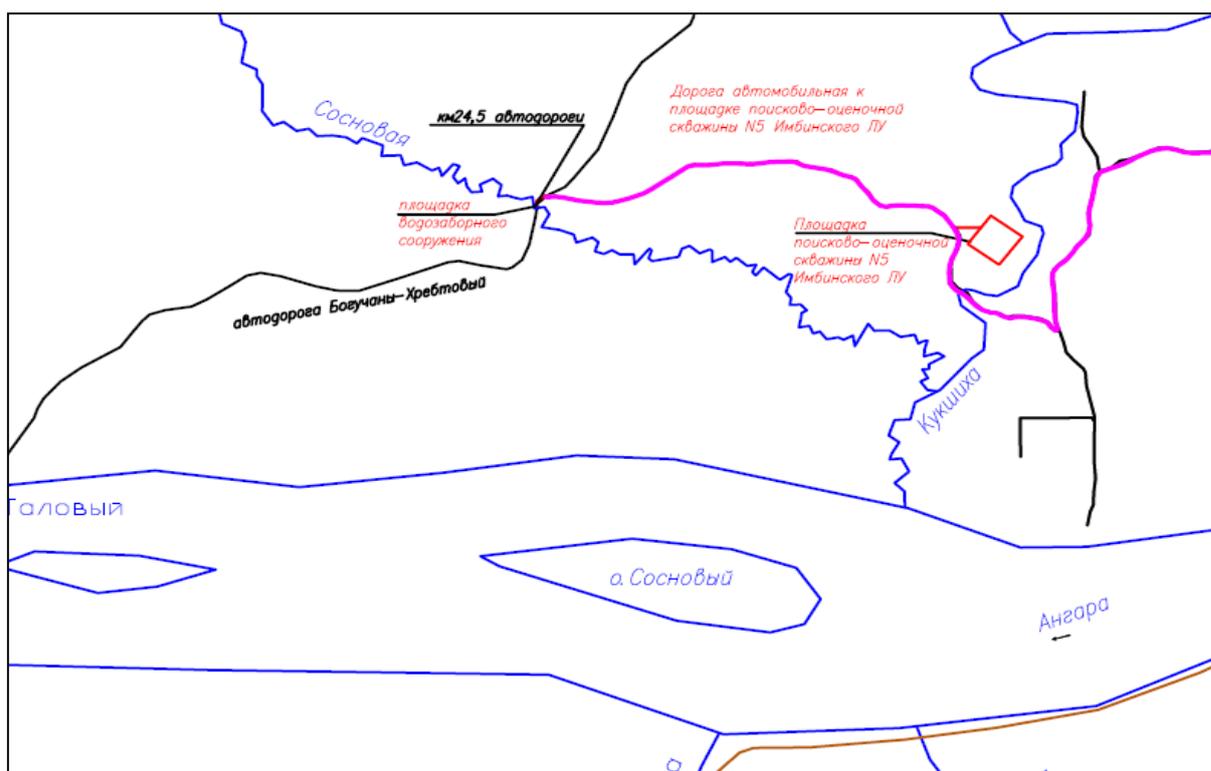


Рисунок 2 – Обзорная схема исследуемой территории

Ближайшим населенным пунктом относительно исследуемого участка является пос. Шиверский (25,4 км на запад), расположенный в границах Имбинского лицензионного участка; районный центр – с. Богучаны – располагается в 47,7 км (по прямой) на запад от участка. Дорожная сеть района представлена так называемыми автозимниками. Круглогодичное сообщение с ближайшими населенными пунктами осуществляется воздушным транспортом, по грунтовым дорогам общего пользования. В 41 км на северо-запад от участка проходит автозимник круглогодичного пользования «пос. Гремучий – пос. Таимба». От ближайшего населенного пункта – пос.

Шиверский – до исследуемого участка можно добраться по грунтовой дороге [107].

В с. Богучаны через р. Ангара летом действует паром, зимой связь осуществляется по ледовым дорогам. В 13 км на запад от с. Богучаны построен мост через р. Ангара круглогодичного сообщения. Крупные населенные пункты имеют пристани, остальные оборудованы причалами для приема пассажирских и грузовых судов [119].

Ближайшая железнодорожная станция Карабула находится от с. Богучаны в 48 км на юг и связана асфальтированной дорогой с автобусным сообщением. Доставка грузов из г. Красноярск осуществляется автотранспортом по круглогодичной дороге Красноярск – Канск – Абан – Богучаны.

На южной окраине с. Богучаны находится аэропорт с бетонной взлетно-посадочной полосой, способный принимать тяжелые типы самолетов. Для перевозки срочных грузов используется воздушный транспорт, преимущественно вертолеты [1].

Ближайшими водотоками относительно исследуемого участка являются:

- р. Ангара (крупный правобережный приток р. Енисей) – 2850 м на юг;
- р. Сосновая (правобережный приток р. Ангара) – 1150 м на юго-запад (от южного угла участка);
- р. Кукшиха (левобережный приток р. Сосновая) – 100 м на восток [107].

Плотина Богучанской ГЭС, расположенная на р. Ангара у г. Кодинск, находится в 60,5 км на восток-северо-восток от исследуемого участка [108].

3.2 Климатическая характеристика

Климатическая характеристика района работ составлена по данным наблюдений на метеорологической станции Богучаны в соответствии с данными СП 20.13330.2016 [101]; СП 131.13330.2012 [99].

Рассматриваемая территория расположена в умеренном климатическом поясе, в континентальной Восточносибирской области, характеризуется резко выраженной континентальностью климата, проявляющейся в исключительно больших сезонных различиях температуры воздуха, малой облачности. Среднегодовые температуры воздуха отрицательные. Характерной чертой рассматриваемой территории является наличие островной многолетней мерзлоты.

Зима холодная и сухая. Преобладает антициклональный режим. Континентальный воздух в условиях малооблачной погоды и слабом ветре сильно выхолаживается и в нижних слоях становится холоднее арктического [119]. Температура в декабре-феврале в среднем составляет минус 22 – минус 25°С (

Таблица 1), но может снижаться (обычно в долинах) до минус 54°С (

Таблица 2). Согласно данным ФГБУ «Среднесибирское УГМС», продолжительность теплого периода составляет 184 дня, холодного – 181 день [111].

Таблица 1 - Среднемесячные и среднегодовые значения температуры приземных слоев воздуха в районе исследований

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	Год
Т, °С (Богучаны) [111]	-24,4	-22,4	-12,1	-0,5	7,2	15,7	18,8	14,9	8,0	-0,5	-13,4	-22,8	-2,6
СП 131.13330.2012 [99]	-23,8	-21,2	-10,4	-0,2	7,8	15,9	19,1	15,3	8,0	-0,6	-11,8	-21,1	-1,9

Устойчивый снежный покров обычно наблюдается с конца октября до 15–20 апреля [107]. Рост снежного покрова отмечается в основном в начале холодного периода, когда в эту область чаще заходят циклоны. В условиях сложного рельефа наблюдается неравномерность в распределении снежного покрова. Максимальная высота снежного покрова за зиму составляет 78 см,

минимальная – 12 см, средняя – 32 см. Количество атмосферных осадков за ноябрь-март составляет порядка 85 мм или 23 % от их годового количества (

Таблица 2) [1]. Расчетное значение S_g веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли составляет 2,4 кПа (район IV).

Таблица 2 - Климатические параметры холодного периода года в районе исследований [1]

Показатель			м/ст Богучаны
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0.98		-51
	0.92		-48
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0.98		-49
	0.92		-45
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0.94			-27
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			-54
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			9,6
Продолжительность, сутки, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0°	Продолжительность	186
		средняя температура	-15.3
	≤ 8°	Продолжительность	244
		средняя температура	-10.7
	≤ 0,1°	Продолжительность	259
		средняя температура	-9.6
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %			79
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %.			77
Количество осадков за ноябрь-март, мм			78
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль			3
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			3,2
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8° С			1,9

Лето теплое, короткое. Трансформация холодного воздуха, поступающего с арктических морей и с Охотского моря обуславливает высокий для этих широт фон температуры воздуха. Среднемесячная температура июля составляет плюс 18,8°С (

Таблица 1) при максимумах до 38°С (Таблица 3). Летом возрастает повторяемость циклонов, отмечаются выходы южных циклонов, с которыми связаны значительные осадки. Среднее количество атмосферных осадков за апрель – октябрь составляет 292 мм (Таблица 3). Согласно данным м/ст Богучаны [10], среднегодовая скорость ветра составляет 1,8 м/с.

Нормативное значение ветрового давления w_0 , согласно [101], составляет 0.30 кПа.

Таблица 3 - Климатические параметры теплого периода года в районе исследований [10]

Показатель	м/ст Богучаны
Барометрическое давление, гПа	1002
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	23
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,99	27
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	25.6
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	38
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	13
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	66
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	50
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	255
Суточный максимум осадков, мм	63
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	0

Основное количество осадков выпадает в виде дождя в летние месяцы. Среднегодовое количество осадков составляет 377 мм (Таблица 4), из них жидких 234 мм/год, твердых 110 мм/год, смешанных 33 мм/год. На период апрель – октябрь приходится 292 мм от годовой суммы осадков, с ноября по март – 85 мм. Суточный максимум осадков 1% обеспеченности составляет 64 мм.

Таблица 4 – Месячное и годовое количество осадков с поправками на смачивание [10]

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Осадки, мм	17	11	12	17	35	47	55	61	47	30	25	20	377

Таблица 5 - Средняя месячная относительная влажность воздуха (%) [10]

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Осадки, мм	78	76	70	61	58	61	67	73	74	73	77	78	71

Таблица 6 - Средняя месячная температура почвы на глубинах [10]

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
80 см	0	-0,7	-0,9	0	0,1	4,7	10	11,6	9,6	5,7	2,6	1
160 см	1,6	1	0,6	0,4	0,4	1,7	5,3	8	8,1	6,4	4,1	2,6
320 см	3,4	2,9	2,4	2,1	1,8	1,8	2,5	4,0	5,1	5,4	5	4,2

Таблица 7 – Даты появления снежного покрова [111]

Дата появления устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова		
Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя
8.10	7.09	8.11	11.04	27.03	30.04

Рассматриваемая территория расположена на южной границе климатического района ІД, в соответствии с агроклиматическим районированием – в Приангарском южнотаёжном округе.

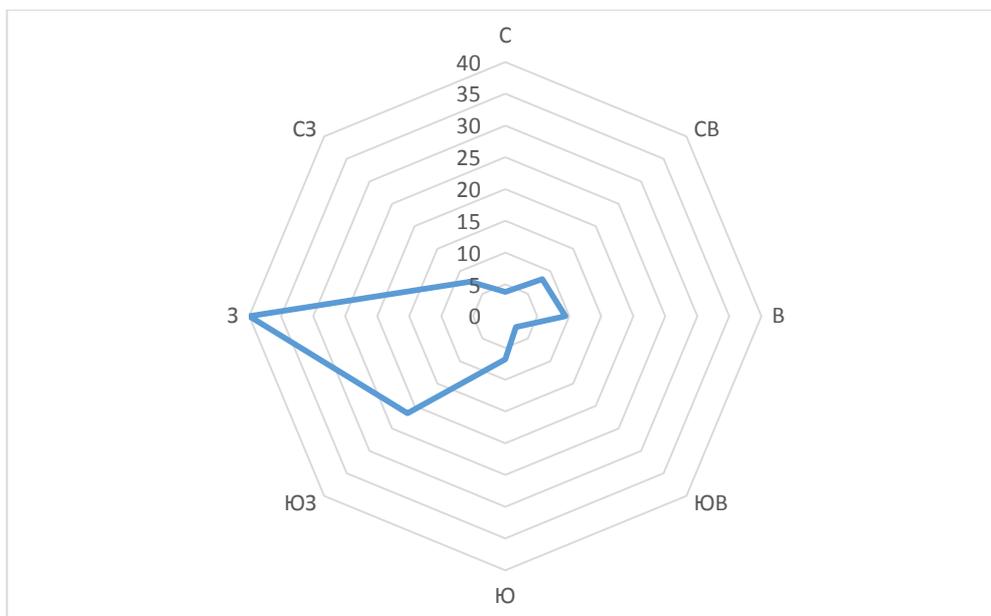


Рисунок 3 - Роза ветров м/ст Богучаны

Таблица 8 – Средние и экстремальные значения скорости ветра, м/с [10]

Скорость ветра	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя	1,4	1,4	1,8	2,3	2,3	1,9	1,5	1,5	1,7	2,3	2,2	1,5
Максимальная	20	20	25	24	28	17	17	18	20	24	27	28
Порыв	28	28				28	28	30	26	28		30

Среднегодовая скорость ветра составляет 1,8 м/с.

Таблица 9 - Повторяемость направлений ветра и штилей за год [10]

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
3,8	8,2	9,4	2,4	6,8	21,6	40	7,7	31,7

Среднее число дней с атмосферными явлениями с гололедно-изморозевыми отложениями по месяцам по наблюдениям метеостанции приведено в таблицах ниже.

Таблица 10 – Атмосферные явления [10]

Число дней с туманами											
Месяц											
Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.
5,15	3,11	0,57	0,34	0,74	0,87	1,64	4,13	4,13	1,28	0,35	3
Число дней с грозой											
				0,45	2,38	2,83	1,51	0,23			

Число дней с метелью											
3,74	3,13	2,36	0,53					0,02	0,65	4,11	3,7
Число дней с градом											
				0,06	0,02	0,02		0,11			

Таблица 13– Перечень опасных гидрометеорологических явлений [111]

Процессы, явление	Вероятность появления	Примечание
Наводнение	Невозможно	
Цунами	Невозможно	
Ураганные ветры, смерчи	Возможно	Нет данных о частоте проявления.
Снежные лавины	Невозможно	
Снежные заносы	Возможно	Нет данных о частоте проявления.
Гололед	Возможно	
Селевые потоки	Невозможно	
Русловой процесс	Невозможно	
Переработка берегов	Невозможно	

3.3 Опасные гидрометеорологические процессы и явления

Опасные гидрометеорологические процессы и явления представляют собой такие процессы и явления, которые по своей интенсивности, району распространения и продолжительности могут нанести значительный ущерб и вызвать стихийные бедствия. Для исследуемой территории характерны следующие опасные гидрометеорологические явления [2]:

- Сильные морозы. Исследуемая территория характеризуется суровыми условиями для строительства. Среднегодовая температура воздуха имеет отрицательное значение. В зимний период для исследуемого района характерны сильные морозы, с температурой ниже минус 30 °С. Сильные морозы, являющиеся причиной повышенного износа и поломок агрегатов и железобетонных конструкций, а также обморожений у людей и животных, относятся к опасным метеорологическим явлениям [107].

- Сильный ветер, в том числе шквалы и смерчи, с максимальной скоростью потока 25 м/с и более, могут стать причиной обрушения деревьев, конструкций сооружений, высоковольтных линий.

- Обильные осадки: сильный дождь, в том числе ливень, при количестве осадков 50 мм и более (в горных районах – 30 мм и более), выпавших за 12 ч и менее. Значительная величина суточного максимума выпавших осадков для исследуемого района позволяет отнести сильный дождь и ливни к опасным метеорологическим явлениям [120].

- Снежные заносы. Для исследуемого района зимой часто наблюдаются снежные заносы, которые являются опасными метеорологическими явлениями и связаны с обильным выпадением снега при скорости ветра более 15 м/с и продолжительностью более 12 ч. Снежные заносы, связанные с большим отложением снежного покрова, приводят к затруднению нормального функционирования объектов инфраструктуры [1].

- Сильные метели в сочетании с ветрами, скорость которых превышает 15 м/с, приводят к переносу и перераспределению снежных масс по территории и, как следствие, к ухудшению видимости и заносу транспортных магистралей.

- Град, как правило, на местности выпадает пятнами. В результате его выпадения может быть нанесен существенный ущерб человеку и его имуществу. Крупный град приводит к повреждению кровель зданий и сооружений, повреждению автомобилей [120].

- Туман при видимости 100 м и менее относится к опасным гидрометеорологическим явлениям. Относительная влажность воздуха при туманах составляет более 85 %. На антропогенных территориях при сильных морозах (ниже минус 30 °С) туман может наблюдаться и при относительной влажности менее 50 % [107].

- Гололед и изморозь относятся к опасным гидрометеорологическим явлениям. Их образование на различных поверхностях приводят к затруднению передвижения по объектам транспортной сети, утяжелению конструкций сооружений, может стать причиной обрыва высоковольтных линий [111].

- Подтопление – подъем уровня воды грунтовых вод, вызванный повышением горизонта воды в водотоке (водоеме). Периодическое подтопление территории может привести к ее постепенному заболачиванию.

- Заболоченность – наличие переувлажненных почв, заболоченных земель и болот, приводящих к подтоплению территорий – в пределах исследуемого района главным образом приурочена к долинам рек. Процессу заболачивания способствует общая выравненность рельефа, превышение осадков над инфильтрацией и испарением, ежегодное оттаивание деятельного слоя – все это способствует формированию сильно увлажненной среды, попадая в которую живая органическая масса, образованная в результате ежегодного отмирания растений – торфо-образователей, не разлагается полностью, а накапливается из года в год [120].

3.4 Геоморфологические условия

Долина р. Ангара на всем протяжении верхней и средней части Ангарского каскада расположена в пределах Сибирской платформы, образованной складчатым докембрийским фундаментом, прикрытым чехлом палеозойских отложений. Река Ангара на этом отрезке пересекает Среднесибирскую возвышенность (Среднесибирское плоскогорье), рельеф которой характеризуется наличием пологоволнистых плато и сравнительно плоских водоразделов с возвышающимися над ними невысокими короткими хребтами и сопками [107].

Долина р. Ангары имеет хорошо выраженные очертания в плане, образованные чередованием узких каньонообразных порожистых участков с широкими участками, где в русле расположено множество островов, а долина имеет пологие берега. На рассматриваемой территории достаточно широко распространены экзогенные геологические процессы, в том числе криогенные процессы, оползни и карст. Общим для всего этого района является мощное проявление трапповых интрузий в верхнем палеозое – нижнем мезозое [125].

Рельеф района представляет собой пологоволнистое плато с преобладанием абсолютных высот 300-400 м. Максимальные высоты (500-600 м) приурочены к зоне Ангарских складок, минимальные – к урезу воды в р. Ангара. Для рельефа характерно сочетание увалистых платообразных возвышенностей и конусообразных холмов [125, 45].

Долина Ангары имеет сложное строение, характеризуется наличием четырех уровней террас: пойменный (до 6 м) и три надпойменных (от 8-12 до 30, от 35 до 60 и более 60 м).

Рельеф террас отличается большим многообразием микроформ. Более древние террасы имеют сильно денудированную, расчленённую эрозионной сетью поверхность с ровным или слабоволнистым микрорельефом. Молодые террасы узкие (100-800 м), большей частью с бугристым микрорельефом, встречаются участками, не превышающими 0,5-10 км в длину. Часто террасы отсутствуют совсем и к урезу подходят крутые залесённые склоны водоразделов [1].

Рельеф исследуемого участка равнинный с абсолютной максимальной отметкой 144.90 и абсолютной минимальной отметкой 139.71 [107].

В геоморфологическом отношении территория располагается в высокой пойме р. Ангары.

3.5 Общая гидрографическая характеристика и гидрологические условия исследуемого участка территории

Район размещения исследуемой территории расположен в Ангаро-Байкальском гидрографическом округе, на правом склоне долины р. Ангара в 47,7 км вверх по течению от с. Богучаны. Площадка строительства проектируемого объекта расположена вне водоохранных зон поверхностных водных объектов [107]. На (рисунке 4) представлена общая гидрографическая сеть Имбинского лицензионного участка.

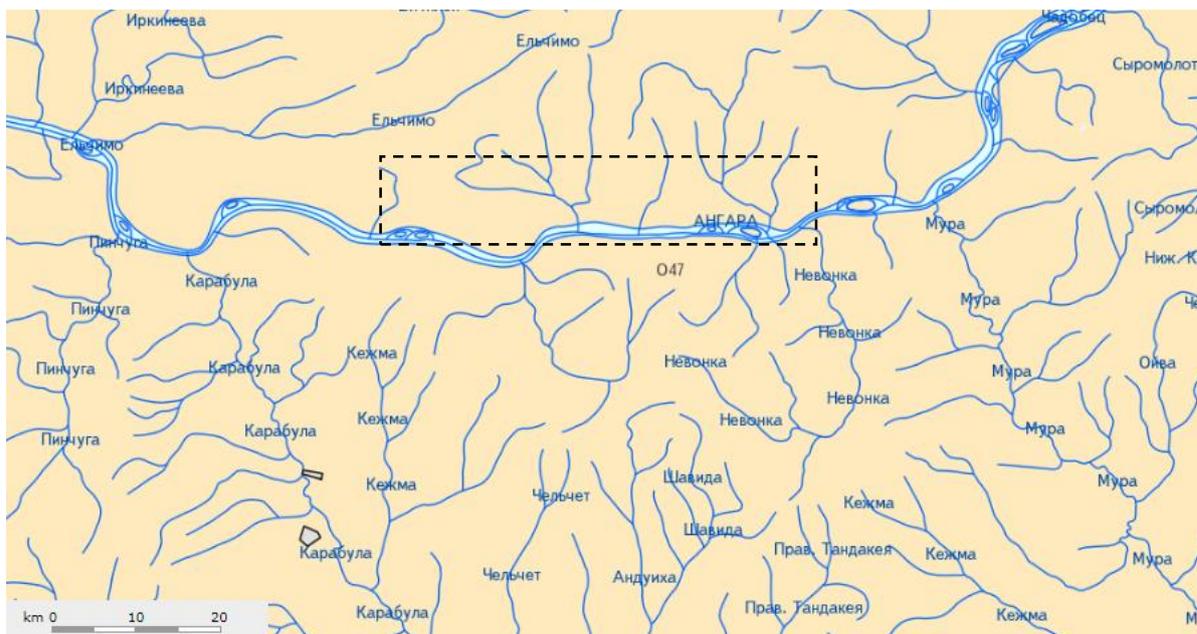


Рисунок 4 – Гидрографическая сеть территории Имбинского ЛУ

Река Ангара – правый, наиболее крупный приток Енисея, вытекает из озера Байкал и впадает в Енисей с правого берега, на 2137 км от устья, в 81.4 км выше г. Енисейск. Длина Ангары составляет 1779 км. Площадь бассейна Ангары составляет 1039000 км², в том числе без бассейна озера Байкал 468000 км² [107, 12]. В бассейне Ангары выделяются горная область и Среднесибирское плоскогорье. Горная область – Восточные Саяны простирается от устья р. Мана (приток р. Енисей) до Байкала. На северном склоне Восточных Саян находятся истоки наиболее крупных левобережных притоков Ангары – рек Иркут, Китой, Белой, Ока и Тасеева. Большую часть водосбора Ангары занимает Средне-Сибирское плоскогорье. Река Ангара делится на три участка: верхний – до устья р. Ока (длина 677 км, падение 144 м), средний – от устья р. Ока до впадения р. Илим (длина 295 км, падение 90 м), нижний – от устья р. Илим до впадения в р. Енисей (длина 878 м, падение 144 м) [125].

В настоящее время сток Ангары зарегулирован водохранилищами Иркутской, Братской, Усть-Илимской и Богучанской ГЭС. Створ Богучанского гидроузла расположен в 445 км от устья р. Ангара и на 375 км ниже створа Усть-Илимской ГЭС. Первый этап проектного задания на

строительство Богучанской ГЭС на р. Ангара был составлен институтом «Гидропроект» и рассмотрен ГЭК Госплана СССР в конце 1960-х гг [1].

В соответствии с классификацией П.С. Кузина [54], рассматриваемая территория соответствует Ангарскому гидрологическому району, который охватывает реки с весенним половодьем, максимумом в начале мая, с летними и осенними паводками. Летние паводки в отдельные годы превышают средний максимум половодья; межень продолжительная: летняя – средняя по водности; зимняя – низкая. Ледостав устойчивый, средней продолжительности.

Характерной особенностью режима р. Ангара в естественных условиях являлась высокая степень регулирующего влияния озера Байкал, по мере удаления от которого равномерность стока уменьшалась из-за влияния притоков, сток которых формируется в достаточно разнообразных природных условиях. Однако, после строительства каскада Ангарских гидростанций, водный режим в значительной степени обусловлен режимом работы гидроэлектростанций. Водное питание притоков Ангары, впадающих выше Богучанской ГЭС, дождевое и снеговое, ниже по течению от Богучанской ГЭС – преимущественно снеговое [1].

Норма годового стока в створе Богучанской ГЭС составляет 3287 м³/с или 103,7 км³/год [1]. Боковой приток с промежуточной площади водосбора (в % от объема стока в створе Усть-Илимской ГЭС) составляет:

- 1) на участке от Усть-Илимской ГЭС до с. Богучаны – 17 %;
- 2) от с. Богучаны до с. Татарка – 36 %;
- 3) от Усть-Илимской ГЭС до пос. Татарка – 53 %;
- 4) от Усть-Илимской ГЭС до Богучанской ГЭС – 9.7 %;
- 5) от Богучанской ГЭС до с. Богучаны – 7.3 % [1].

Средний модуль стока с промежуточной площади водосбора на рассматриваемых участках равен 6.5 л/с км² [45].

Таблица 14 – Средний многолетний сток воды и его статистические параметры [1]

Река-пункт	Период наблюдений	Площадь водосбора, км ²	Расход воды Q _{ср.год.} , м ³ /с	Модуль стока M _{ср.год.} , л/ (с км ²)	Модуль стока M _{1%} , л/ (с км ²)
р. Ангара – с. Богучаны	1975–2010 (зарегулированный)	866000	3508	4.05	5.22
р. Карабула – с. Карабула	1951–2010	4190	11.04	2.7	4.95

На р. Ангара у с. Богучаны после создания водохранилищ средний максимальный расход воды составляет до 20600 м³/с, а модуль – до 11.8 л/сек км² [1]. Паводковый сток р. Ангара (и притоков) на участке её нижнего течения заметно меньше стока половодья. Наиболее низкий сток притоков Ангары можно наблюдать в зимний период, когда реки полностью переходят на подземное питание. Модули стока в этот период понижаются до 0.5-0.005 л/с км³. Средний за период наблюдений минимальный 30-дневный сток средних и малых рек составляет 0.9-0.2 л/с км². На самой Ангаре после зарегулирования стока Богучанской и Усть-Илимской ГЭС зимние расходы воды увеличились примерно в два раза. В нижнем течении средний зимний расход воды составляет – свыше 3000 м³/с [107, 45].

Колебания уровней воды Ангары на участке её нижнего течения в значительной степени зависят от попусков Богучанской ГЭС при свободном русле и ледового режима в сочетании с попусками – в холодную часть года [1]. При совпадении повышенных сбросов с периодом интенсивного притока талых вод уровни на короткое время повышаются на 3–4 м над меженью и держатся в течение нескольких суток. В период ледостава (ноябрь – середина апреля) уровни воды превышают уровни открытого русла в среднем на 2–3 м, а при заторах и зажорах на 3–6 м. В период открытого русла (со второй половине мая и до первой половины ноября) уровни в среднем на 1.5–2.5 м ниже зимних. На притоках Ангары ход уровней типичен для рек с ярко выраженным весенним половодьем, которое наблюдается в конце апреля – середине июня, когда подъем уровней составляет 4–6 метров. Летом и осенью

преобладают низкие уровни, иногда нарушаемые дождевыми паводками. Зимой уровни стабильно низкие. Максимальная годовая амплитуда колебаний уровня воды на р. Ангара достигает 8.3 м у с. Богучаны и 10 м у с. Каменка [72]. Максимальные подъемы уровня воды вызваны здесь весенними заторами льда. На средних реках амплитуда уровней воды изменяется от 4 до 6 м, а на затороопасных участках она достигает 11 м [1].

Ледовый режим р. Ангара, определяется общей метеорологической обстановкой района и особенностями гидравлического режима реки. Зима в рассматриваемом районе продолжительная и холодная. Отрицательная среднемесячная температура воздуха наблюдается в течение 7 месяцев (с октября по апрель). Ледообразование на р. Ангара в районе Богучанского гидроузла начинается с появления заберегов и «сала» в конце второй – в начале третьей декады октября. Наиболее ранние сроки начала ледообразования – первые числа октября, наиболее поздние – середина ноября [79]. Продолжительность шугоходов составляет в среднем 20-25 дней, при наименьшей – 8 и наибольшей – 50 дней. Нередко шугоходы приводят к формированию зажоров льда. Средние сроки ледостава на рассматриваемом участке приходятся на вторую декаду ноября, наиболее ранние – на конец октября, наиболее поздние – на начало декабря. Ледяной покров на реке устанавливается, как правило, при относительно низких уровнях воды. После установления ледяного покрова по мере нарастания льда и забивки живого сечения реки шугой уровень воды до конца декабря – начала января постепенно повышается. Превышение зимнего уровня воды над минимальным предледоставным иногда достигает 4 м. Средняя толщина льда к концу зимы составляет 1.0-1.2 м, максимальная – 1.6 м. На отдельных участках реки толщина льда достигает 2.0 м. Обычно в первой декаде мая на реке начинаются процессы таяния и разрушения льда. Ледоход начинается на интенсивном подъеме половодья, и нередко уровни весеннего ледохода являются максимальными в году. Средние сроки начала весеннего ледохода приходятся на вторую декаду мая, наиболее ранние – на конец апреля, наиболее поздние

– на конец мая. Продолжительность весеннего ледохода в среднем составляет 9-10 дней, минимальная – 3 дня, максимальная – 16-17 дней. Полное очищение реки ото льда отмечается в среднем в начале второй декады мая, при ранних сроках в конце апреля – начале мая и поздних – в конце мая – начале июня [1, 107, 45].

Термический и ледовый режим малых рек.

Годовой ход температуры воды определяется в основном климатическими условиями, источниками питания водотоков и их водностью. В термическом режиме рек выражены два периода: период открытого русла и период ледостава, при котором температура воды почти постоянна – близка к 0. В связи с тем, что при ледоставе температура воды рек не измеряется, характеристика температурного режима относится только к периоду открытой водной поверхности [12].

Весенний переход температуры воды через $0,2^{\circ}\text{C}$ происходит несколько позднее установления положительных температур воздуха: в первой-второй декадах апреля. На малых водотоках этот переход происходит на 1-2 дня раньше, чем на средних реках. В период от даты вскрытия до полного очищения русла от ледяных образований (в апреле) в утренние часы температура воды рек обычно составляет $0-5^{\circ}\text{C}$. Максимальная температура воды в период весеннего половодья равна $10-13^{\circ}\text{C}$ [72].

После очищения рек ото льда начинается интенсивный нагрев воды и в июне она достигает $15-17^{\circ}\text{C}$. Далее рост ее замедляется. От июня к июлю температура воды повышается всего на $2-3^{\circ}\text{C}$, максимальное ее значение приходится на третью декаду июля. В августе происходит очень слабое понижение температуры воды, в среднем на $0,5-1,0^{\circ}\text{C}$. После этого наблюдается равномерное охлаждение воды с интенсивностью $6-7^{\circ}\text{C}$ от месяца к месяцу. В октябре температура воды в среднем составляет $2-4^{\circ}\text{C}$. В третьей декаде ноября-первой декаде декабря происходит переход температуры воды через $0,2^{\circ}\text{C}$ [107].

Ледообразование на малых реках исследуемого района происходит в условиях низкой водности, после устойчивого перехода температуры воздуха через 0 °С. Первые ледовые образования (забереги) появляются уже в начале октября. На малых реках района, устойчивый ледостав образуется благодаря смерзанию противоположных берегов, устанавливается к середине октября и продолжается до 200 дней (до конца апреля). Общая продолжительность периода с ледовыми явлениями составляет около 220 дней. Максимальная толщина льда наблюдается в апреле. На малых водотоках в случае отсутствия зимнего стока может наблюдаться висячий лед. Вскрытие рек обычно происходит в конце апреля. На малых реках ледохода не наблюдается – лед тает на месте путем размыва талыми водами, накапливающимися на его поверхности [45].

В ходе рекогносцировочного обследования специалистами ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» выявлено, что исследуемая территория, каких-либо пересечений с постоянными и временными водотоками не имеет [107].

Ближайшими водотоками относительно исследуемого участка являются [107]:

- р. Ангара (правобережный приток р. Енисей) – 2850 м на юг;
- р. Кукшиха (левобережный приток р. Сосновая) – 100 м на восток;
- р. Сосновая (правобережный приток р. Ангара) – 1150 м на юго-восток.

Исследуемая территория располагается на правом берегу р. Ангара, в пределах ее надпойменной террасы, в значительном удалении от крупных ближайших водотоков. В виду этого вероятность затопления исследуемого участка территории речными водами в периоды весеннего половодья и дождевых паводков можно исключить.

Уровневый режим

Для рек рассматриваемой территории характерны в различной степени выраженный подъем уровня воды во время весеннего половодья,

значительные и резкие подъемы и спады в летне-осенний период и сравнительно низкое и устойчивое положение уровня в холодную часть года.

Наивысшие уровни весеннего половодья наблюдаются преимущественно после освобождения реки ото льда, но нередко имеют место и в период ледохода или при заторах льда, довольно часто являясь максимальными за период наблюдений [107].

После половодья на относительно равнинных реках на довольно длительное время (до 40-80 дней) устанавливается межень, но в отдельные годы она прерывается дождевыми паводками [12].

Колебания низших летне-осенних уровней воды рек в основном повторяют ход изменения их стока. Величина подпора уровня, обусловленная водной растительностью, незначительная – большей частью не превышает 20-30 см [72].

Уровни воды зимнего периода. В конце сентября – начале октября наступает похолодание, осадки выпадают уже в виде снега, приток воды в реки быстро сокращается и уровни воды в них начинают падать до низших значений в первые дни появления ледяных образований (при заберегах или редком шугоходе). Замерзание рек обычно сопровождается заметным повышением уровня воды, обусловленным чаще всего стеснением живого сечения потока льдом [107, 72].

При очень низких уровнях воды в реках прекращается судоходство и сплав леса, затрудняется забор воды на орошение и т.д. При высоких же уровнях воды нередко возникают наводнения – большие разливы воды, сопровождающиеся временным затоплением сельскохозяйственных угодий, промышленных предприятий, населенных пунктов и приносящие большие убытки народному хозяйству.

Река Сосновая - впадает в Ангару на 361,9 километре от её устья по правому берегу, длина реки 27 километров. Имеет 6 притоков (2 правых – р. Кичульда, р. Шеганов, 4 левых – р. Кукшиха, р. Микчанда, руч. Большой, р. Фанов). Площадь водосбора в створе составляет 345 км², общая площадь

водосбора 415 км² [107]. В гидрологическом отношении, в соответствии с критериями СП 11-103-97 [97] водоток является не изученным. Ближайшие гидрологические посты расположены на реке Ангара. Долина реки имеет корытообразную форму, покрыта лиственницей, елью, ерником. Склон долины средней крутизны. Пойма покрыта кочками и прочей густой болотной растительностью. Левая пойма шириной 30 – 40 м, правая – 30 – 40 м. Русло реки на исследуемом участке явно выражено, имеет извилистую форму. Ширина русла реки на момент изысканий составила 10-13 м. Берега задернованы и имеют высоту 1 – 1,5 м. Дно выложено илистым грунтом, с присутствием разно фракционного камня [72].

Река Кукшиха - впадает в р. Сосновая в 1 км от ее устья, по левому берегу, длина реки составляет 12 км. Река Кукшиха имеет 6 притоков, 4 из которых временные. Все притоки без названия. Площадь водосбора составляет 55,37 км² [107].

3.6 Гидрогеологические условия

Рассматриваемая территория расположена в пределах гидрогеологической структуры I порядка – Ангаро-Ленского артезианского бассейна и в краевой северо-западной части Муромского артезианского бассейна, структуры II порядка [125].

Муромский артезианский бассейн пластовых и блоково-пластовых вод приурочен к крупной тектонической впадине, выполненной отложениями кембрия, ордовика, силура, карбона, перми, триаса и юры. Широким распространением пользуются траппы. Общий сток подземных вод происходит в соответствии с погружением пород в юго-восточном направлении, к центральной части Муромского прогиба. Подземные воды Муромского бассейна дренируются р. Ангарой, р. Мурой, Карабулой и другими левыми притоками р. Ангара, а также правыми притоками р. Чуны [12].

Характеристика гидрогеологических условий района дана по результатам проведения геологической (1964-1966 гг.) и гидрогеологической (1968-1970 гг.) съемок масштаба 1:200 000 с использованием фондовых материалов [12].

Гидрогеологические условия участка строительства характеризуются наличием порово-пластовых элювиальных грунтовых вод. Водоносный горизонт элювиальных отложений отмечен, в нижних частях склонов и в пониженных участках на водоразделах. Прослеживается в форме локальных горизонтов на разных, гипсометрических уровнях [108].

Поверхность грунтовых вод — свободная, не напорная; при вскрытии грунтовых вод скважинами их уровень устанавливается на той глубине, где они были встречены. Области питания и распространения грунтовых вод совпадают [107].

В зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков, поверхность грунтовых вод испытывает сезонные колебания (в сухое время года она понижается, во влажное — повышается), изменяются также дебит, химический состав и температура грунтовых вод [107].

Режим грунтовых вод формируется под воздействием физико-географических факторов (климата, рельефа, поверхностных вод и т. д.).

3.7 Геокриологические условия

Согласно схематической карте подзон распространения вечномерзлых грунтов ВСН 84-89 [11], исследуемый участок расположен в области островного распространения многолетней мерзлоты и относится к ІЗ дорожно-климатической подзоне — южная подзона высокотемпературных вечномерзлых грунтов островного и частично сплошного распространения. Температура мерзлых пород на подошве слоя годовых колебаний составляет +0.0 – минус 1.5-3°C.

Промерзание грунтов начинается в сентябре- начале октября, с момента устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C. Согласно СП 25.13330.2012 [102], для незасоленных песчаных грунтов значение

температуры начала замерзания принято равным -0.10°C , для супесей - 0.15°C , для суглинков - 0.20°C , для глин - 0.25°C . Наибольшей величины промерзание достигает в конце марта – начале апреля.

Оттаивание грунта начинается в конце мая - начале июня и заканчивается в сентябре-октябре месяце. Затем деятельный слой находится в течении короткого периода в стабильном состоянии, а с середины сентября начинает промерзать сверху. Таким образом, продолжительность существования сезонноталого слоя не превышает 4-5 месяцев [107].

Мерзлые грунты, сцементированные льдом при установленном температурном фоне, определяются устойчивостью их по отношению к различным видам нагрузок при строительстве. Устойчивость ММГ зависит, в первую очередь, от количества и характера распределения подземного льда, т.е. криогенных текстур. Показателем прочностного состояния ММГ выступает льдистость грунтов (I_i), так как при оттаивании происходят осадки поверхности, неравномерность которых приводит к деформациям сооружений [108].

На изученной территории многолетнемерзлые грунты встречаются в пределах грунтов аллювиального генезиса [107].

Криогенная текстура атакситовая. Развитие подземных льдов, льдонасыщенных и сильнольдистых грунтов не установлено [107].

Следует отметить, что даже при небольшом техногенном воздействии геокриологические условия исследуемого района могут претерпевать значительную трансформацию.

3.8 Почвенный и растительный покров

В районе исследуемой территории преобладает бореальная центральносибирская растительность, представленная сосновыми южнотаёжными лесами, в пределах водосборов левобережных притоков р. Ангара распространена Приуральская (Приуральско-Зауральская) растительность, представленная кедрово-елово-пихтовыми лесами [53]. В

целом в древесном ярусе широко распространены сосна (обыкновенная), лиственница (сибирская), береза, осина. В долинах малых водотоков встречаются болота [116, 117].

Лесообразующими породами на исследуемой территории являются светлохвойные породы – сосна, лиственница, темнохвойные породы – пихта, ель и мелколиственные породы – осина и береза. Под пологом древесных насаждений в высоком обилии присутствуют кустарнички, в небольшом обилии виды лесного разнотравья (осока, грущанка, хвощ лесной и т.д.) и многочисленные фрагменты зеленого мха [116].

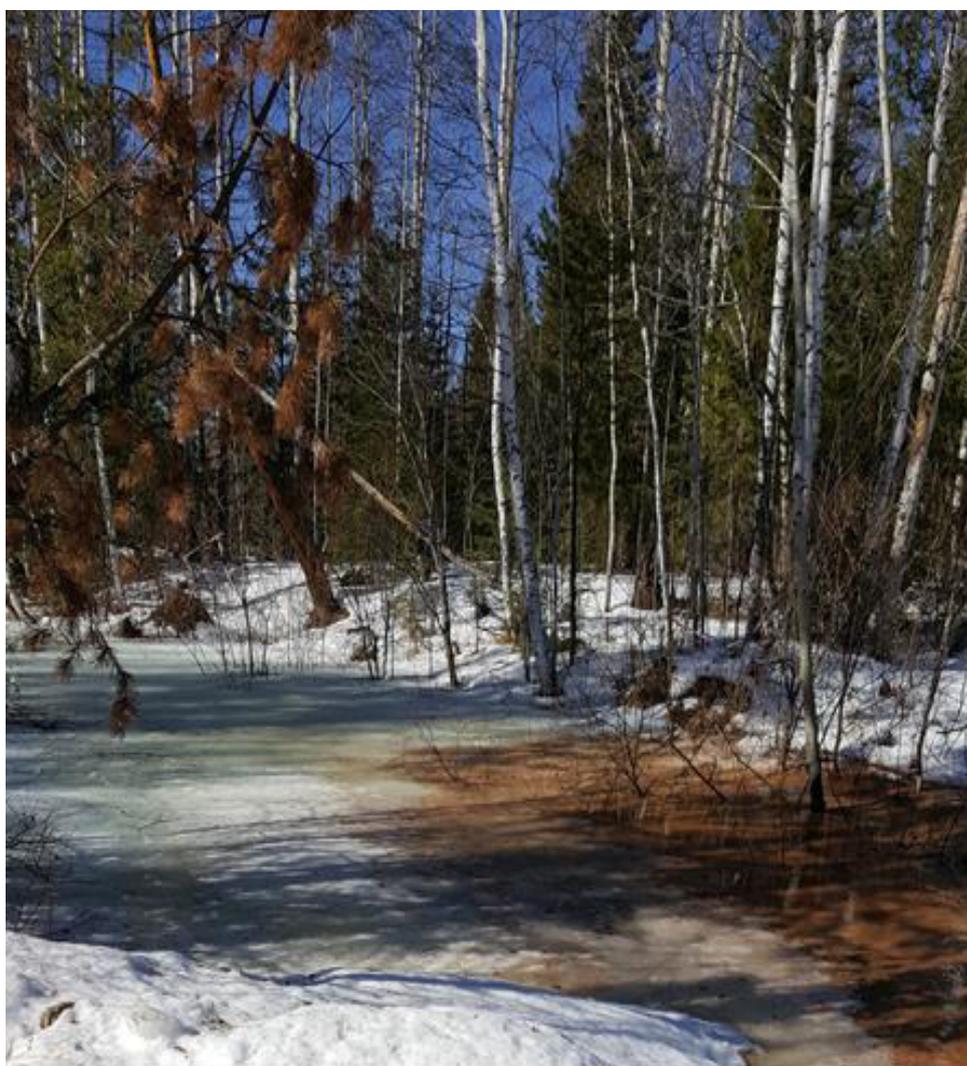


Рисунок 5 – Фотография растительного покрова исследуемой территории (береза, сосняк)

Природные условия данной подзоны благоприятствуют произрастанию здесь темнохвойных пород, однако этому препятствуют частые пожары. При

сгорании темнохвойных лесов восстановление древостоя идет с большим участием мелколиственных пород, таких как береза повислая, белая и осина [53].

Часть исследуемого участка заболочена и представляет собой сочетания заторфованных «мерзлотных кочкарников», низинных болот и дренированных участков с минеральными грунтами. Они заняты кустарничково-зеленомошно-сфагновыми бугристыми болотами с редким древостоем, травяно-осоковыми болотами, ивняками высокотравными; на дренированных участках - елово-лиственничными травяными лесами [107]. В составе древостоев значительное участие имеют темнохвойные породы: ели, пихты, кедра.

Почвы по своим физико-химическим свойствам относятся к кислому подзолисто-му типу [50]. Почвенный покров сравнительно однообразен и представлен в основном типом подзолистых почв, которые распространены повсеместно. Они занимают водораздельные пространства и склоны различных экспозиций [51]. На данной территории выделяются следующие типы почв: подзол иллювиально - железистый, торфяно-подзол иллювиально – железистый пирогенный, торфяная эуτροφная (мерзлотная) почва.

3.9 Хозяйственное использование территории

Богучанский район – один из наиболее богатых природными ресурсами территорий Красноярского края. Основные природные ресурсы территории представлены запасами лесов. Также район богат полезными ископаемыми. На территории района расположено семь лесхозов. Лесистость территории составляет 91,5%. Доля эксплуатационных лесов составляет 91,6%. Покрытые лесной растительностью земли в основном представлены хвойными насаждениями – 78,5%, из них сосновые древостои занимают 35,8%. Лесной фонд в пределах Богучанского района распределен крайне неравномерно. Наиболее ценная высокоплотная ангарская сосна в значительном объеме

произрастает на правом берегу реки Ангара, где сосредоточено более 65% площади сосновых лесов [53].

В Богучанском районе известны месторождения газа (горючего и негорючего), каменного угля, торфа, железа, марганца, титана, ванадия, алюминия, галлия. Предварительно разведано уникальное Чуктуконское месторождение железа, марганца, редких земель, редких металлов, апатитов. Известны месторождения глин и суглинков, легкоплавких для кирпича и керамзита, огнеупорных глин, песков для бетона, прочих строительных песков, песчано-гравийных материалов, камней строительных, карбонатных пород для строительной извести, гипсов и ангидритов для алебастра и строительных изделий, грунтов [2].

Последние годы на природные ландшафты описываемой территории оказывает влияние хозяйственная деятельность человека, а именно геологоразведочные работы, строительство и обустройство месторождения, под влиянием которых создаются антропогенные ландшафты.

В качестве строительного материала на месторождении могут быть использованы выходящие на поверхность долериты, обладающие значительной механической прочностью. Естественный каменный материал может быть применен для строительства фундаментов зданий, дорожных покрытий, балластировки железнодорожных путей. Для строительства жилья, обустройства буровых, лежневых настилов пригодна местная древесина.

Запасы крупных и средних месторождений Богучанского района, имеющие промышленное значение представлены: газовыми месторождениями – крупным Агалеевским и средним Имбинским; уникальным Чуктуконским месторождением редких земель и ниобия. Центральным месторождением бокситов, средним по своим размерам; Карабульским месторождением каменного угля [2].

В настоящее время экономика Богучанского района претерпевает серьезные изменения. На смену экономической структуре, основанной исключительно на лесозаготовке, создается многоотраслевая система

экономики, основными направлениями которой являются лесозаготовка с глубокой лесопереработкой древесины, горнодобывающая промышленность, алюминиевая промышленность, а в перспективе и газохимия. Богучанский район представляет собой центр концентрации пилотных проектов нового промышленного освоения Нижнего Приангарья, успешное выполнение которых позволит запустить инвестиционное развитие прочих муниципальных образований Красноярского края [2].

Сельскохозяйственные угодья в Богучанском районе занимают 0,37% от всей площади земель. Территория Богучанского района представляет собой так называемую «зону рискованного земледелия», урожайность сельскохозяйственных культур, в которой находится в сильной зависимости от погодных условий. Сельскохозяйственная продукция не вывозится за пределы района. Основные продукты питания завозятся автомобильным транспортом предпринимателями района в основном из г. Красноярск, что сказывается на увеличении их цены. Богучанский район продолжает участвовать в приоритетном национальном проекте «Развитие агропромышленного комплекса» [1].

Основными источниками загрязнения окружающей среды на территории Богучанского муниципального района Красноярского края являются выбросы, сбросы предприятий нефтегазовой, горнодобывающей промышленности, объектов теплоэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства, а также автотранспорта.

На территории исследуемого участка источники загрязнения окружающей природной среды не наблюдаются из-за отсутствия на данной территории каких – либо промышленных предприятий и сельскохозяйственной деятельности [107].

Население представлено в основном русскими и эвенками, основными занятиями которых являются охота, рыбная ловля, пушное звероводство. Ближайшие поселки - Богучаны, Гремучий, Шиверский. Ближайшая железнодорожная станция Карабула находится на левобережье р. Ангары в 86

км к юго-западу от месторождения. Речные пристани имеются в поселках Богучаны, Мотыгино, в г. Енисейске [107].

В селе Богучаны имеется аэропорт. Введен в эксплуатацию в 1976г. Расположен на левом берегу реки Ангары. Богучанский район расположен равномерно на двух сторонах реки Ангары и по этим причинам в распутицу (4 месяца в году), правобережное население не может обойтись без авиации [2].

Важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры Богучанского района является транспорт, представленный всеми видами: железнодорожным, воздушным, речным, автомобильным. Железнодорожный транспорт представлен частью ветки ст. Решеты – ст. Карабула (ст. Такучет, ст. Новохайская, ст. Чунояр). Из 257 км этой ветки 110 км приходится на Богучанский район. Дорога ст. Решеты – ст. Карабула не электрифицированная, однопутная. Провозная способность железнодорожной ветки около 2,5 миллионов тонн (в сторону ст. Карабула) [1].

Расстояние водного пути до города Красноярска от села Богучаны — 560 км. Гарантированные глубины на участке Ангара—Устье в селе Богучаны — 120 см [107].

Главной дорогой, связывающей район с центральными районами края, является технологическая автодорога Богучаны – Абан – Канск, краевого значения с грузооборотом дороги в 382 миллиона тонно-километров [2].

4 Современное экологическое состояние исследуемой территории

4.1 Оценка состояния поверхностных и подземных вод в зоне воздействия объекта

Во время полевых работ, в период зимней межени, специалистами ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» была отобрана проба воды из поверхностного водного объекта (р. Сосновая) в районе размещения проектируемого объекта.

Исходя из результатов рекогносцировочного обследования, река Кукшиха имеет сток только в половодье и во время паводков. Учитывая крутизну и высоту склонов долины, расстояние до площадки (менее 100м), а также малую водность реки, р. Кукшиха не представляет опасности в виде подтопления для проектируемых сооружений [107].

Пункты отбора поверхностных, подземных вод и донных отложений представлены на карта-схеме (рисунке 6, 7).

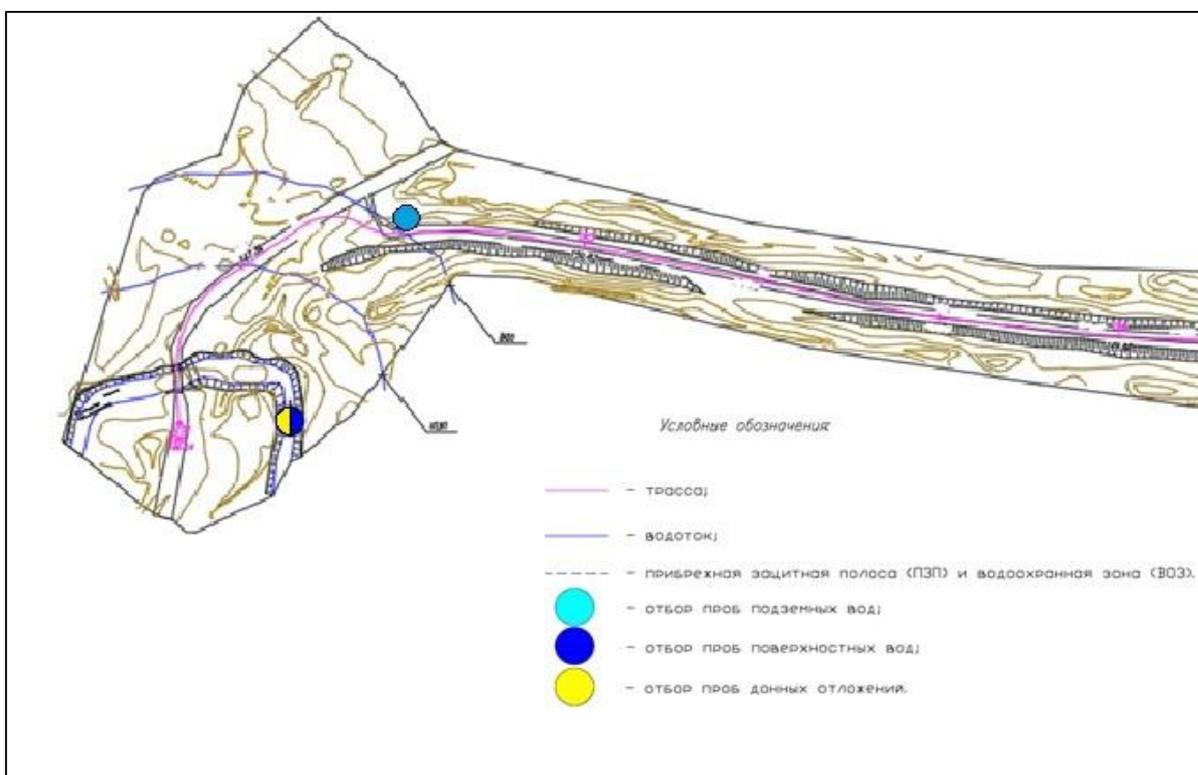


Рисунок 6 – Карта-схема точек отбора проб из р.Сосновая и скв. П 19

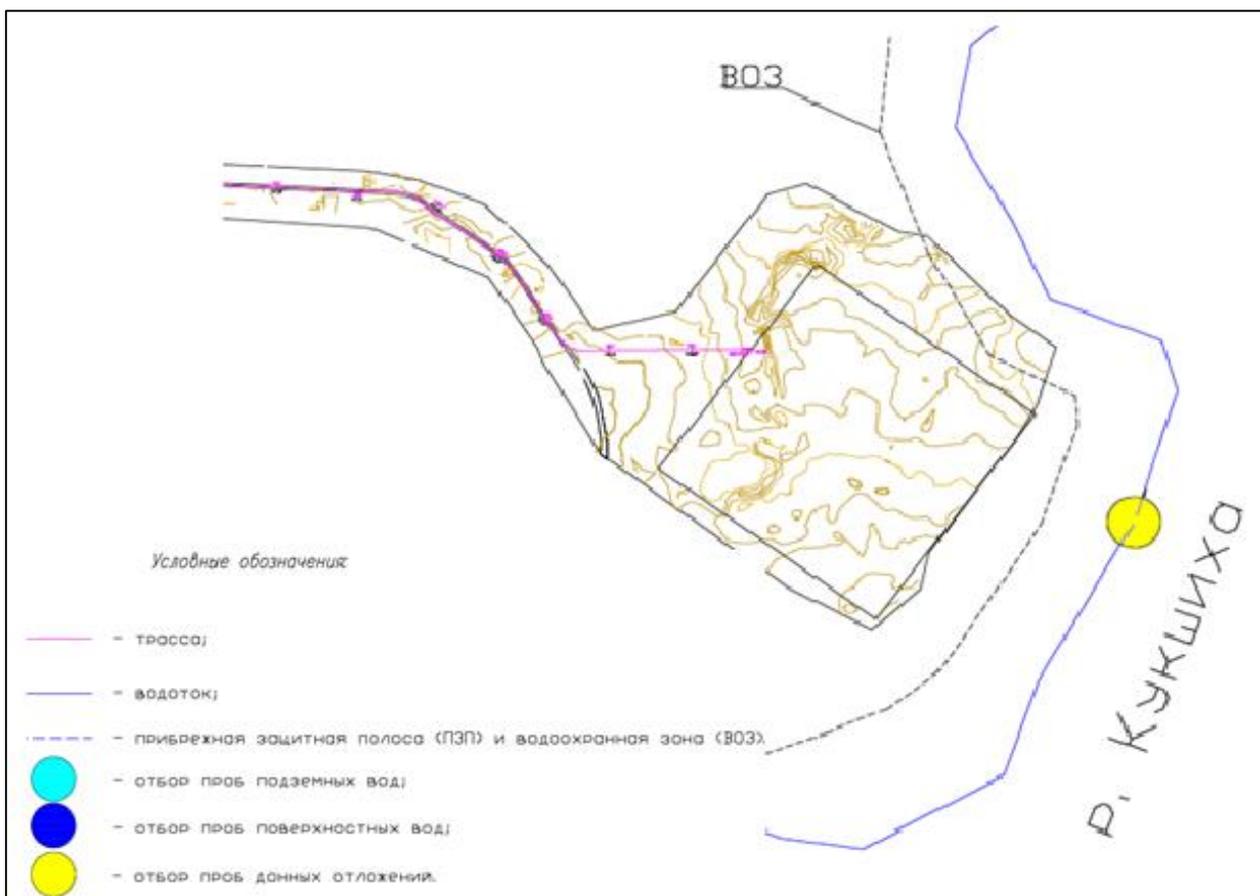


Рисунок 7 – Карта-схема точек отбора проб из р.Кукшиха

Оценка содержания загрязняющих веществ в поверхностных водах проведена в сравнении с нормами ПДК водных объектов рыбохозяйственного [84] и хозяйственно-питьевого значения [13, 82].

Результаты лабораторного анализа проб поверхностной воды представлены в таблице 15 [107].

Таблица 15 – Результаты лабораторного анализа проб поверхностной воды (р. Сосновая)

Определяемый показатель	Место отбора пробы р. Сосновая (8,8 км от устья)	ПДКр.х. [84]	ПДК х.п. [13, 82]
1	2	3	4
водородный показатель, ед.рН	7,4	6-9	6-9
ионы аммония, мг/дм ³	1,1	0,5	2,0
бенз(а)пирен, мг/дм ³	3,5	-	0,00001
хлорид-ион, мг/дм ³	1,4	300	350

Определяемый показатель	Место отбора пробы р. Сосновая (8,8 км от устья)	ПДКр.х. [84]	ПДК х.п. [13, 82]
1	2	3	4
нитрит-ион, мг/дм ³	<0,20	0,08	3,3
нитрат-ион, мг/дм ³	0,63	40	45
сульфат-ион, мг/дм ³	10,6	100	500
Фенол, мг/дм ³	<0,0008	0,001	0,1
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,034	0,05	0,3
АСПАВ, мг/дм ³	<0,025	-	-
БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	2,07	-	-
Железо, мг/дм ³	5,82	0,1	0,3
Марганец, мг/дм ³	0,57	0,01	0,1
Медь, мг/дм ³	<0,001	0,001	1,0
Никель, мг/дм ³	0,005	0,01	0,02
Свинец, мг/дм ³	<0,001	0,006	0,01
Цинк, мг/дм ³	0,021	0,01	1,0
Ртуть, мг/дм ³	0,000028	0,00001	0,0005
Растворенный кислород, мг/дм ³	9,7	-	5
Цветность, град	117	-	-
Запах при 20, балл	1	-	-
Запах при 60, балл	2	-	-
Мутность, ЕМФ	1,7	-	-
Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /дм ³	12,0	-	-
Сухой остаток, мг/дм ³	166	-	-
Нефтепродукты, мг/дм ³	0,034	-	-

В (Таблице 15 (столб.2)) приведены концентрации химических элементов в воде реки Сосновая. Среднее значение рН поверхностных вод на исследуемом объекте составляет 7,4, воды являются нейтральными.

Согласно данным, содержание металлов в воде находится в пределах ПДКр.х. и ПДКх.п.

Повышенная концентрация ионов аммония может быть использована в качестве индикаторного показателя водного объекта, процесса загрязнения водного объекта в первую очередь бытовыми стоками. Составной частью ионов аммония является азот, который относится к биогенным элементам. Концентрация данного элемента и его режим целиком зависит от интенсивности биохимических и биологических процессов, происходящих в водоемах. Азот присутствует в природных водах в виде разнообразных неорганических и органических соединений.

В органических соединениях азот входит главным образом в состав аминокислот и белков тканей организмов и продуктов их распада. Последние возникают в процессе отмирания организмов, а также в результате распада продуктов их жизнедеятельности [118].

Переход от сложных органических форм азота в более простые неорганические (минеральные) формы, называется процессом регенерации биогенных элементов. Данный переход совершается при биохимическом распаде азотсодержащих органических соединений. Конечным результатом процесса превращения сложных органических азотсодержащих веществ в неорганические является образование аммиака [118].

Нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных веществ, загрязняющих поверхностные воды. В незагрязненных водных объектах концентрация естественных углеводов может колебаться в речных и озерных водах от 0,01 до 0,20 мг/дм³, иногда достигая 1 - 1,5 мг/дм³ [49].

В естественных условиях нефтепродукты образуются в процессах разложения организмов, при биохимическом распаде и трансформации органических веществ, протекающих в водной толще. В водах нефтепродукты могут находиться в растворенном состоянии в виде свободных неполярных и малополярных углеводов - естественных углеводов нефти. Нефтепродукты в водах могут вступать в реакции конденсации и полимеризации, образуя сложные гумусоподобные и другие довольно устойчивые соединения [49]. Соответственно, еще одним источником

поступления нефтепродуктов в водные объекты является распад данных гумусовых веществ.

Металлы поступают в водные экосистемы с территории водосбора, а также вследствие прямого осаждения на водное зеркало.

Повышенное содержание железа и марганца в поверхностных водах вероятно обусловлено вымыванием рассматриваемых элементов из подстилающих пород [118].

Железо и марганец являются типоморфными элементами природных вод таежной и лесотундровой зон [118]. Для поверхностных вод данного региона характерно высокое содержание железа, постоянно превышающее санитарно-гигиенические нормативы. Обусловлено это главным образом природными факторами, связанными с особенностями формирования состава воды. Концентрация железа подвержена заметным сезонным колебаниям. Максимальные концентрации железа отмечаются в зимние месяцы, в период преобладания грунтового питания.

Марганец поступает в поверхностные воды в результате выщелачивания минералов, содержащих марганец (пиролюзит, псиломелан, браунит, манганит, черная охра). Значительные количества марганца поступают в процессе разложения водорослей и гидробионтов, особенно сине-зеленых, диатомовых водорослей и высших водных растений, в том числе и растений болотных комплексов [107].

Медь является одним из важнейших микроэлементов, она участвует в процессах фотосинтеза и влияет на усвоение азота растениями [49]. Вместе с тем, избыточные концентрации меди оказывают неблагоприятное воздействие на растительные и живые организмы. Основным источником поступления меди в природные воды являются сточные воды предприятий.

Цинк попадает в природные воды в результате разрушения и растворения цинкосодержащих горных пород (цинкит, сфалерит и др.). Цинк относится к микроэлементам, способным образовывать органические комплексы с гумусовыми и другими органическими кислотами при

гумификации и разложении органических веществ [118]. Низкое значение рН способствует этому процессу. Когда реки переходят на грунтовый режим питания (осенний и зимний период), эти комплексы вымываются вместе с почвами и вода насыщается металлами. Следует отметить, что превышение ПДК не всегда свидетельствует о загрязнении водного объекта.

Для оценки состояния грунтовых вод на исследуемом участке специалистами ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» были отобраны пробы из скважин ПОС №4 (на глубине 3,5 м), Ж/П №1 (на глубине 2,6 м). Оценка загрязненности грунтовых вод проводилась согласно [100]. Исследования грунтовых вод на содержание тяжелых металлов выполнены аккредитованным испытательным центром «Химико-аналитический центр «Плазма» (г.Красноярск).

Перечень определяемых компонентов в грунтовых водах, а также методики их определения представлены в (таблице 16) [107].

Таблица 16 - Перечень определяемых компонентов в грунтовых водах

Определяемый показатель	Скв А/Д1	Скв. П19	ПДКх.п [14, 13]
	Проба 1	Проба 2	
Аммония ион, мг/дм ³	0,45	0,40	2,0
Водородный показатель, ед.рН	7,70	7,90	6 - 9
Гидрокарбонат-ион, мг/дм ³	435	461	-
Диоксид углерода, мг/дм ³	18,4	12,3	-
Жесткость, мл/эquiv*л	7,48	7,08	7
Железо (общ.), мг/дм ³	0,58	0,56	0,3
Калий, мг/дм ³	3,14	1,16	-
Кальций, мг/дм ³	100	87,5	-
Карбонат-ион, мг/дм ³	<6	<6	-
Магний, мг/дм ³	24,0	34,3	50
Натрий, мг/дм ³	9,15	6,02	-
Нитрат-ион, мг/дм ³	9,75	0,44	3,3
Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /дм ³	4,38	6,20	-
Сульфат-ион, мг/дм ³	<10	<10	500

Определяемый показатель	Скв. А/Д1	Скв. П19	ПДК _{х.п} [14, 13]
	Проба 1	Проба 2	
Сухой остаток, мг/дм ³	446	436	1000
Хлорид-ион, мг/дм ³	<10	<10	350

ПДК в соответствии с [13, 14]

Главным катионом подземных вод на исследуемой территории является кальций, его максимальное содержание составляет 100 мг/дм³, с низким содержанием сульфатов, и низким содержанием хлоридов. Среднее содержание сухого остатка 441 мг/дм³.

Средне значение рН грунтовых вод на исследуемом объекте составляет 7,8, воды являются слабощелочными.

Жесткость воды представляет собой свойство природной воды, зависящее от наличия в ней главным образом растворенных солей кальция и магния. Жесткость воды колеблется в широких пределах. Вода с жесткостью менее 4 мг-экв/дм³ считается мягкой, от 4 до 8 мг-экв/дм³ – средней жесткости, от 8 до 12 мг-экв/дм³ – жесткой и выше 12 мг-экв/дм³ – очень жесткой. Общая жесткость колеблется от единиц до десятков, иногда сотен мг-экв/дм³, причем карбонатная жесткость составляет до 70-80% от общей жесткости [118]. Проведенные гидрохимические исследования свидетельствуют, что среднее значение жесткости составляет 7,28 мг-экв/дм³.

Концентрация аммония в воде хозяйственного назначения не должна превышать 2 мг/дм³ [14]. Проведенные исследования не выявили превышение аммония по отношению к нормативным значениям ПДК_{х.п}, среднее содержание аммония 0,42 мг/дм³.

Аммоний-ион (NH₄⁺) – в природных водах накапливается при растворении в воде газа – аммиака (NH₃), образующегося при биохимическом распаде азотсодержащих органических соединений [123]. Растворенный аммиак поступает в водоём с поверхностным и подземным стоком, атмосферными осадками, а также со сточными водами. В природе

образуется при разложении азотсодержащих органических соединений.

Проведенные химические анализы проб выявили среднее содержание железа на уровне 0,57 мг/дм³. ПДК_{х.п.} железа составляет 0,3 мг/дм³ (лимитирующий показатель вредности – органолептический), следовательно, отмечается превышение уровня ПДК_{х.п.} по содержанию в подземных водах железа. Превышение ПДК по содержанию железа, возможно, обусловлено заболоченностью территории.

В целом химический анализ воды водных объектов исследуемой территории показал, что фактическая концентрация, практически, по всем показателям не превышает ПДК.

4.2 Оценка состояния донных отложений по химическим показателям в зоне воздействия объекта

В условиях интенсивного антропогенного воздействия на водные объекты, донные отложения стали играть все более значимую роль во внутри водоемных процессах. Они перестали быть фактором улучшения качества водных объектов за счет осаждения и поглощения в них из водной массы различных загрязняющие веществ [77].

Решение водохозяйственных задач, в том числе прогноз качества воды с целью его регулирования и контроля, разработка мероприятий по снижению загрязнения природных вод, не может осуществляться без количественной оценки вторичного потока (из донных отложений в воду) загрязняющих веществ и учета степени загрязненности донных отложений.

Донные отложения, являясь конечным этапом ландшафтно-геохимических взаимодействий, объединяют геохимические особенности водосборной площади. Это позволяет выявить техногенные потоки и оценить техногенную нагрузку на водоток. Известно, что возможен переход загрязняющих веществ из донных отложений в водную фазу и наоборот [122].

Вывод химического элемента из водной фазы свидетельствует о временном самоочищении водной массы, но не водного объекта как

экологической системы. Осаждение загрязняющих веществ, мигрирующих с водной массой, определяется разнообразными формами рельефа, структурные особенности которого определяются гидродинамическими параметрами водотока и литологией руслоформирующих отложений [123].

Результаты физико-химических анализов проб донных отложений приведены в таблице 17 [107].

Поскольку утвержденные экологические нормативы на содержание загрязняющих веществ в донных отложениях отсутствуют [123], при анализе полученных результатов были использованы: шкала Пиковского (для нефтепродуктов), ПДК почвы (для ртути и бенз(а)пирена), литературные источники [3, 81].

Бенз(а)пирен (ПДК - 0,020 мг/кг) – органическое химическое соединение, представитель семейства полициклических углеводов, Является веществом 1-го класса опасности. В основном образуется при сгорании углеводородного топлива. Бенз(а)пирен является наиболее типичным химическим канцерогеном окружающей среды, он опасен для человека даже при малой концентрации, поскольку обладают свойством биоаккумуляции и оказывает мутагенное действие. Будучи химически сравнительно устойчивым, бенз(а)пирен может долго мигрировать из одних объектов в другие. В результате чего многие объекты и процессы окружающей среды, сами не обладающие способностью синтезировать бенз(а)пирен, становятся его вторичными источниками [118].

Таблица 17 – Результаты лабораторных исследований донных отложений

Место отбора	р. Сосновая (8,8 км от устья) [107]	р. Кукшиха (1,5 км от устья) [107]	ПДК [15]
зола, %	91,6	93,1	-
бенз(а)пирен, мг/кг	<0,005	<0,005	0,02
нефтепродукты, мг/кг	103	132	-
кадмий, мг/кг	0,105	0,085	-

Место отбора	р. Сосновая (8,8 км от устья) [107]	р. Кукшиха (1,5 км от устья) [107]	ПДК [15]
медь, мг/кг	9,2	8,7	-
мышьяк, мг/кг	2,0	2,1	2,0
никель, мг/кг	15,4	17,4	-
свинец, мг/кг	4,1	4,1	32,0
цинк, мг/кг	37,0	35,1	-
ртуть, мг/кг	<0,02	<0,02	2,1
кобальт, мг/кг	6,0	6,6	-
марганец, мг/кг	180	210	-

* ПДК валовые формы металлов [15]

Общая оценка загрязнения территории всей совокупностью химических элементов, участвующих в загрязнении, проводилась по суммарному показателю загрязнения – Z_c (Свод правил «Инженерно-экологические изыскания для строительства» СП 11-102-97, п. 4.20) [96].

$$Z_c = \sum K_c - (n-1) \quad (1)$$

где $\sum K_c$ – сумма K_c аномальных элементов ($K_c > 1$); n - количество аномальных элементов; K_c - коэффициент концентрации.

Коэффициент концентрации (K_c) определяется по формуле:

$$K_c = C_i / C_f \quad (2)$$

где C_i - концентрация элемента в пробе; C_f - фоновая концентрация.

Для определения степени загрязнения донных отложений основное значение имеет региональный фон. Усредненные содержания элементов были приняты в соответствии с отчетом по «Мониторингу окружающей среды на Имбинском лицензионном участке 2014-2015гг» [119].

Таблица 18 - Расчет суммарного показателя загрязнения донных отложений

Элемент	Свинец	Кобальт	Медь	Никель	Марганец	Цинк	Σk_c
Фон (усл.)	20,0	12,1	50,0	35,0	612,5	92,5	1.0
Проба 1	0.20	0.50	0.18	0.44	0.29	0.40	1.0
Проба 2	0.21	0.55	0.17	0.50	0.34	0.38	1.0

Суммарный показатель загрязнения во всех пробах соответствует допустимой категории загрязнения ($Z_c < 16$).

Исследования донных отложений водотоков на исследуемой территории не выявили аномально высоких концентраций бенз(а)пирена. Во всех пробах его содержание бенз(а)пирена составило менее 0,005 мг/кг, что значительно ниже ПДК для почв.

Нефтепродукты являются одними из первых веществ, которые могут попадать в водные объекты при освоении и эксплуатации месторождений [48].

Исследования показывают, что содержание нефтепродуктов в донных отложениях зависят от гранулометрического состава и содержания органических веществ. Высокие концентрации нефтепродуктов фиксируют в донных отложениях органического происхождения (детрит и торф разной степени разложения). Концентрация неполярных и малополярных углеводородов в таких отложениях достигает до 3 - 4 г/кг [107].

По классификации Ю.И. Пиковского (1993) на основании обобщения данных о токсическом влиянии нефти на животные организмы и растения выделяется 6 уровней:

- до 100 мг/кг – фоновый;
- 100-500 мг/кг – повышенный фон;
- 500-1000 мг/кг – умеренное загрязнение;
- 1000-2000 мг/кг – умеренно-опасное загрязнение;
- 2000-5000 мг/кг – сильно опасное загрязнение;
- более 5000 мг/кг – очень сильное загрязнение, подлежащее санации.

В проанализированных образцах донных отложений естественное содержание нефтепродуктов не превышает 132 мг/кг, что соответствует повышенному фону значениям.

Согласно О. Г. Савичеву [80], градация «умеренно загрязненных» донных отложений соответствует концентрациям от 40...50 до 200 мг/кг, а градация «загрязненных» – от 200 до 800 мг/кг. «Грязными» и «очень грязными», считать донные отложения, в которых нефтепродукты присутствуют в количестве свыше 800 мг/кг. Исходя из этого, можно охарактеризовать донные отложения р. Сосновая и р.Кукшиха в среднем как умеренно загрязненные.

Тяжелые металлы входят в число наиболее опасных загрязняющих веществ донных отложений, являются типичными загрязнителями водных экосистем, наблюдение за которыми обязательны во всех средах в виду их высокой токсичности для живых организмов в относительно низких концентрациях.

Благодаря процессам адсорбции на взвешенных частицах и последующей их седиментации тяжелые металлы обладают активной способностью накапливаться в донных отложениях [81].

В определенных условиях (изменение рН и Eh, наличие разнообразных комплексообразующих веществ) происходит десорбция металлов, и их переход в растворенном состоянии в толщу воды, т. е. донные отложения превращаются в источники вторичного загрязнения водных объектов.

Среди осадочных пород наиболее богаты кадмием глины – до 0,3 мг/кг, в меньшей степени – известняки и песчаники (около 0,03 мг/кг). Среднее содержание кадмия в почве – 0,06 мг/кг [118]. Люди отравляются кадмием, употребляя воду, загрязненную кадмиемсодержащими соединениями. Считают, что без вреда для здоровья в организм человека в сутки может поступать около 1 мкг кадмия на 1 кг собственного веса.

Анализ проб донных отложений на содержание кадмия показал очень низкое содержание этого элемента – менее 0,105 мг/кг.

Мышьяк образует, собственные минералы и входит в состав многих других, большинство из них приходится на долю арсенатов. В почвах содержание мышьяка составляет обычно от 0,1 до 40 мг/кг. При значительных концентрациях этого элемента в почвах (до 8 г/кг), гибнет растительность, а животные болеют. Обогащены по сравнению со средним содержанием и глинистые породы – в них содержится вчетверо больше мышьяка, чем в среднем. Мышьяк легко мигрирует, чему способствует достаточно высокая растворимость некоторых его соединений в воде. Мышьяк вымывается из почвы и уносится грунтовыми водами, а затем – реками. Это объясняется сравнительно быстрым осаждением его соединений из воды с накоплением в донных отложениях, например, в железомарганцевых конкрециях [118].

Содержание мышьяка в проанализированных образцах немного превышает в р. Кукшихе 2,1 мг/кг.

Ртуть (ПДК - 2,1 мг/кг) - является одним из наиболее токсичных металлов. Ртуть способна адсорбироваться на многих типах поверхностей, в том числе и в донных отложениях. Адсорбция ртути на частицах донных осадков – один из наиболее характерных процессов миграции и аккумуляции ртути в водной среде. Вследствие особого протекания микробиологических процессов водно-болотные участки (болота, поймы рек) могут отличаться повышенными концентрациями метиловой ртути, т.е. вероятно, что районы с преобладанием заболоченных участков могут иметь повышенный ртутный «фон» в донных отложениях и поверхностных водах, что определяет необходимость контроля ее содержания [48].

Проведенный анализ на содержание ртути не выявил свидетельств негативного влияния производственной деятельности на формирование уровня содержания ртути. Концентрация ртути менее 0,02 мг/кг.

Свинец относится к элементам 1-го класса опасности, его поступление в окружающую среду в большей степени связано с антропогенной деятельностью. Данный элемент имеет свойство накапливаться в донных

отложениях [81]. Содержание свинца в проанализированных образцах составляет – 4,1 мг/кг.

Содержание цинка, никеля и меди в проанализированных донных отложениях не представляет экологической опасности, их концентрация соотносится со среднерегionalными показателями [81].

Содержание в донных отложениях тяжелых металлов изменяется в относительно узком диапазоне. Такие изменения определены количеством органических веществ в донных отложениях, гранулометрическим составом грунтов, величиной рН и др.

Концентрация определяемых элементов соотносится и не превышает средних значений для водных объектов исследуемого района, их аккумуляция обусловлена естественными причинами и не представляет экологической опасности.

Состав донных отложений является информативным показателем и только при его многолетнем изучении данных, возможно будет объективно оценить степень воздействия антропогенной деятельности на водные объекты.

5 Реализации отходов бурения

Строительство скважины с целью поиска, разведки и добычи полезных ископаемых сопровождается образованием отходов бурения – бурового шлама.

Практика обращения с отходами буровых шламов включает следующие методы:

- вывоз и размещение буровых шламов на специализированные полигоны промышленных отходов;
- переработка буровых шламов;
- размещение отходов бурового шлама в шламовых амбарах на площадках кустов скважин [107].

Вывоз бурового шлама на специализированные полигоны

Вывоз и размещение бурового шлама предполагает наличие специализированного полигона промышленных отходов для его размещения [112].

Специализированные полигоны способные принять соответствующие объемы бурового шлама на территории Имбинского лицензионного участка отсутствуют.

Сложные климатические условия Красноярского края, отсутствие транспортной сети на данной территории не позволяют транспортировать значительные объемы бурового шлама на дальние расстояния.

Действующие шламонакопители для захоронения бурового шлама, принадлежащие ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», расположены на значительном удалении от площадки строительства проектируемой скважины [107].

Целесообразность проектирования специализированного полигона для захоронения бурового шлама является экономически и экологически не выгодным.

В связи с вышесказанным, размещение и вывоз бурового шлама на специализированные полигоны, не рассматривается, как оптимальный вариант.

Утилизация (переработка) бурового шлама

Технологии переработки буровых шламов и специальные методы предназначены, прежде всего, для буровых шламов, с классом опасности выше IV, содержащие нефтепродукты, выше установленных нормативов, продукты отработки скважин и другие опасные вещества [110].

Технологии преобразования отходов в полезные продукты в большинстве случаев требуют намного больших затрат материальных и энергетических ресурсов по сравнению с аналогичным использованием природных ресурсов.

Предлагаемые на рынке технологии в конечном итоге приводят либо к образованию значительного количества вторичных отходов от обезвреживания буровых шламов, либо к образованию таких объёмов продукции, которые не могут быть востребованы и размещаются в окружающей среде навалом без мест размещения, либо требуют необоснованно высоких затрат материальных и финансовых средств [60].

Для обезвреживания (переработки) бурового шлама потребуется вывоз отхода на специализированные предприятия, имеющие установки по переработке буровых шламов. Транспортировка отхода влечет за собой дополнительную нагрузку на природные системы район строительства.

В связи с вышеизложенным, метод переработки бурового шлама для получения продукции, не целесообразен ввиду его экономической и экологической неэффективности и не рассматривается как оптимальный вариант.

Размещение отходов бурового шлама в шламовых амбарах.

Извлечение в процессе бурения скважин большого количества выбуренной породы определяет рациональность постепенного возврата вещества и энергии в земную кору, поэтому отходы добычи полезных

ископаемых, следует рассматривать как объект пополнения «материального» ресурса земной коры, на основе которого впоследствии могут формироваться почвы [74].

Буровой шлам, поступающий в шламовый амбар, в основном состоит из выбуренной породы, которая образуется при размельчении горной породы в недрах с помощью породоразрушающего инструмента и поднимается на дневную поверхность буровым раствором. После откачки сточных вод из шламового амбара происходит консолидация и дегидратация бурового шлама [75]. Отходы бурового шлама, представляющего собой природную выбуренную горную породу, вовлекаются в естественный почвообразовательный процесс.

Компонентный состав бурового шлама, отобранного из ПОС № 6, согласно паспорту опасного отхода, показывает, что буровой шлам на 82,1 % состоит из глин различного происхождения и кремнезёма [94].

Размещение в окружающей среде отходов бурового шлама, имеющих сходный состав с земной корой, может рассматриваться не только как негативное антропогенное воздействие на окружающую среду, но и в качестве иных видов хозяйственной деятельности человека, например, рекультивации нарушенных земель [63]. В таком случае операция по обращению с отходами представляет собой использование бурового шлама в качестве рекультивации нарушенных земель.

Возможность размещения бурового шлама в шламовых амбарах должна быть обоснована рядом природоохранных мероприятий и безопасностью буровых шламов для окружающей среды [74].

Возможность размещения отходов бурения в шламовых амбарах обоснована лицензией ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I-IV классов опасности, токсико-гигиенической оценкой буровых шламов, образующихся при бурении скважин.

При соблюдении условий, выполнения предусмотренных мероприятий по защите окружающей среды, строительство шламовых амбаров не предполагает ухудшения экологической ситуации на территории Имбинского лицензионного участка.

Преимущество данного метода подтверждено многолетней практикой применения в ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» предлагаемой конструкции площадок поисково-оценочных скважин со шламовым амбаром и результатами мониторинга, свидетельствующими об отсутствии негативного влияния на окружающую среду на всех стадиях существования шламового амбара.

Выбор оптимального варианта размещения бурового шлама.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что наиболее приемлемым, как с экологической, так и с экономической точки зрения является вариант размещения бурового шлама в шламовых амбарах с последующей рекультивацией.

При современном уровне развития производства образуется большое количество отходов, которое не может быть полностью утилизировано. Государственная политика в области обращения с отходами отдает приоритет поиску путей их использования, а не размещения, и при нынешних гигантских объемах образования отходов она не всегда реализуема. Таким образом, размещение отходов в окружающей среде – неизбежное следствие производственной деятельности человека, в количественном отношении превосходящее иные виды утилизации отходов [107].

Буровые шламы, представляющие собой выбуренную горную породу, целесообразно возвращать в окружающую среду в качестве грунтов, для восстановления нарушенных земель. При этом, необходимо соблюдение всех технико-технологических приемов выбранной технологии и требований действующего законодательства в области обращения с отходами [63].

При сооружении шламовых амбаров и при обращении с отходами бурения необходимо учитывать все природоохранные аспекты в соответствии с РД 39-133-94 [74].

6 Воздействие объекта на состояние поверхностных вод

Наиболее характерными формами негативного воздействия на поверхностные воды в результате строительства скважины являются:

- изменение гидрологического режима территории (подтопление, осушение), возникающих в результате нарушения направленности поверхностного стока [39];
- нарушение режима водности водотоков, что может произойти при производстве работ в близости от водного объекта, заборе воды для производственно-технологических нужд из поверхностных источников [73];
- загрязнение водной среды.

Основными потенциальными источниками загрязнения водной среды являются: шламовый амбар, склады ГСМ и др. Загрязнение водных объектов (прямое или путем смыва с площади водосбора) может произойти при утечке нефтепродуктов, аварий технологического процесса, непосредственного сброса в природную среду [73].

6.1 Водопотребление и водоотведение при строительстве скважины

Водопотребление

Потребность в воде определяется по двум направлениям:

- для хозяйственно-питьевых нужд;
- для производственно-технических целей.

Водоотведение

В результате строительства скважины будут образовываться следующие виды сточных вод: хозяйственно-бытовые, буровые сточные воды и производственно-ливневые стоки с производственных площадок.

Буровые сточные воды и производственно-ливневые стоки временно накапливаются в специально подготовленном шламовом амбаре. Отстоявшаяся в шламовом амбаре жидкая фаза буровых стоков после соответствующей подготовки при соответствии требованиям ГОСТ 17.1.3.12-86 [27] используется в технологических нуждах при бурении.

Хозяйственно-бытовые сточные воды от вагон-душевой и кухни-столовой собираются в металлические канализационные емкости на территории площадок бурения. По мере накопления стоки откачиваются с помощью передвижной спецтехники и вывозятся на очистные сооружения по договору с лицензированным специализированным предприятием [39].

Поверхностные сточные воды формируются за счет атмосферных осадков. Дождевые и талые воды (условно чистые) частично просачиваются в грунт (инфильтрация), частично испаряются и частично стекают (за счёт уклона площадки) с технологических площадок бурения и свободной территории к краю площадки, где устроена водосборная канава (дно и стенки изолированы глинистым раствором). Далее производственно-ливневые стоки откачиваются передвижной спецтехникой и накапливаются в шламовом амбаре [73].

Производственно-ливневые стоки с обвалованных площадок (блок ГСМ, блок водонефтяной ёмкости) самотёком собираются в металлические поддоны, расположенные в границах обваловки площадок, после чего откачиваются передвижной спецтехникой и накапливаются в шламовом амбаре [107].

Поверхностные сточные воды (условно чистые) с площадки временного жилого городка не собираются, а отводятся самотёком на прилегающую территорию за счет уклона площадки.

6.2 Расчет водоисточника для строительства поисково-оценочной скважины

В качестве возможного источника обеспечения водой для строительства и эксплуатации поисково-оценочной скважины изучен участок р. Сосновая. Река Сосновая находится на расстоянии порядка 1150 м к западу от площадки скважины [107].

Для определения допустимого объема отбора воды из р. Сосновая использованы результаты расчета минимальных расходов реки для летне-осенней и зимней межени.

Исходя из СНиП 2.04.02-84* [93] величина допустимого отбора стока из реки для технологических нужд предусматривается не более 25 % от минимального меженного стока. При соблюдении данного условия водоотбор не вызовет изменений режима стока и русловых процессов на реке, выходящих за рамки естественных колебаний.

Расчет максимальных расходов воды

Расчеты максимальных расходов произведены специалистами ФГБУ «Среднесибирское УГМС».

Расчетный створ на реке Сосновая находится на расстоянии 8,8 км от устья реки. Длина р. Сосновая до створа 18,2 км; площадь водосбора – 345 км² [107].

Гидрологические характеристики р. Сосновая рассчитаны по данным наблюдений на посту ФГБУ «Среднесибирское УГМС» р. Чадобец – с. Яркино (площадь водосбора составляет для поста 13300 км²) за 1957-2015.

Максимальный расход в створе составил:

$Q_{1\%}$ обеспеченности – 52,7 м³/с;

$Q_{2\%}$ обеспеченности – 48,6 м³/с;

$Q_{10\%}$ обеспеченности – 38,6 м³/с.

Минимальный расход воды.

Для оценки возможности отбора воды из р. Сосновая на период строительства поисково-оценочной скважины необходимо учесть величину стока реки в лимитирующие периоды, т.е. минимальные расходы воды в периоды летне-осенней и зимней межени. Величина минимального среднемесячного (30-суточного) расхода воды определяется по формуле:

$$Q_{мес30} = 0,001a(F+f_0)^n \quad (1)$$

где: $Q_{мес80}$ – минимальный среднемесячный расход воды ежегодной вероятностью превышения 80% для зимнего или летне-осеннего периода, м³/с;

F – площадь водосбора реки, км²;

a, f_0, n – параметры, определяемые в зависимости от географического района (в соответствии с таблицей 17 приложения 2 ПОРГХ) [64]. Номер географического района для параметров a, f_0, n определяется по карте районирования (приложение 1, лист 20 ПОРГХ) [64].

Исходные данные и величина расчетного минимального среднемесячного расхода воды для р. Сосновая приведены в (Таблице 19).

Таблица 19 - Расчет минимального среднемесячного расхода воды для р. Сосновая

Сезон	№ района	a	f_0	n	F	$Q_{мес80}, \text{м}^3/\text{с}$
Лето-осень	105	0,98	0	1,04	415	0,52
Зима	106	0,044	-420	1,28	415	0

Согласно [64] переходный коэффициент от минимального среднемесячного расхода воды 80 % ежегодной вероятностью превышения $Q_{мес80}$ к величине стока 95 % вероятностью превышения $Q_{мес95}$ составляют 0,87. Переходные коэффициенты K для определения минимального среднесуточного расхода воды составляют: 0,64 – для летне-осеннего периода, 0,90 – для зимнего периода.

$$Q_{сут95\%} = K * Q_{мес80\%} * \lambda_{95\%} \quad (2)$$

Величина допустимого отбора стока из реки для технологических нужд предусматривается не более 25 % от минимального меженного стока [93]. При соблюдении данного условия водоотбор не вызовет изменений режима стока и русловых процессов на реке, выходящих за рамки естественных колебаний.

Результаты расчетов величины минимального среднесуточного стока в периоды летне-осенней и зимней межени и допустимой величины отбора воды из р. Сосновая приведены в (Таблице 20).

Таблица 20 - Минимальные среднесуточные расходы воды для р. Сосновая

Сезон	$Q_{мес80,}$	$Q_{сут95,}$		Допустимый отбор воды, м ³ /сутки
	м ³ /с	м ³ /с	м ³ /сутки	
Лето-осень	0,52	0,29	25060	6265
Зима	0	0	0	-

Согласно техническому заданию [107] при строительстве поисково-оценочной скважины требуемое потребление технической воды составляет 70 м³/сутки. Расчетная величина допустимого отбора воды из р. Сосновая, в период летне-осенней межени не превышает требуемый объем технической воды.

Согласно расчетам, в период зимней межени минимальные среднесуточные расходы воды составляют 0 м³/сутки. Но учитывая рекогносцировочное обследование река Сосновая в зимний период не замерзает, а сток воды осуществляется круглогодично [107].

Из выше описанного следует, что р. Сосновая может быть использована в качестве местного поверхностного водоисточника в ходе строительства поисково-оценочной скважины в течении года.

6.3 Расчет потребности воды и составление баланса водопотребления и водоотведения при строительстве скважины

Расчет потребности воды и составление баланса водопотребления и водоотведения на строительство скважин осуществляется в соответствии с нормативными и руководящими документами [39, 44].

1. Расчет потребности в производственно-технической и хозяйственно-питьевой воде по циклам строительства скважины № 5:

1.1 Потребность в производственно-технической воде на вышккомонтажные работы рассчитывается по формуле:

$$V_{в.вмп} = N_{вмп} \times T_{вмп} = 0,26 \times 30 = 7,8 \text{ м}^3 \quad (3)$$

где: $N_{вмр}$ - нормы расхода воды на м³ на сутки вышкомонтажных работ;
 $T_{вмр}$ - время вышкомонтажных работ, сут.

Баланс производственно-технической воды на сутки вышкомонтажных работ составит:

- водопотребление:

$$N_{потр} = V_{воды.общ} / T_{вмр} = 7,8/30 = 0,26 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (4)$$

- водоотведение:

$$N_{отв} = V_{водыотв} / T_{вмр} = 7,6/30 = 0,25 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (5)$$

- безвозвратные потери:

$$N_{безв} = V_{водыбезв} / T_{вмр} = 0,4/30 = 0,01 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (6)$$

1.2 Потребность в производственно-технической воде на бурение скважины определяется, исходя из объемов бурового раствора. Примерный объем бурового раствора взяли из проектной документации по поисково-оценочной скважине № 6 [72], располагающаяся на территории Имбинского лицензионного участка

$$V_{общ\ p-p} = V_{обр} + V_{по} + V_{фи} = 225,3 + 193,2 + 22,5 = 441,0 \text{ м}^3 \quad (7)$$

Тогда в соответствии с формулой РД 39-1-624-81 [62] и с учетом потерь на испарение количество воды в буровом растворе составит:

$$V_{общ\ воды} = V_{общ\ p-p} \times 0,9 \times 1,05 = 441 \times 0,9 \times 1,05 = 416,7 \text{ м}^3 \quad (8)$$

Безвозвратные потери:

$$V_{безв} = V_{фи} \times 0,9 + V_{испар} = 22,5 \times 0,9 + 416,7 \times 0,05 = 41,1 \text{ м}^3 \quad (9)$$

Баланс производственно-технической воды на сутки подготовительных работ и бурения составит:

- водопотребление:

$$N_{потребл} = V_{водыобщ} / T_{бур.ИПТ.подг.} = 416,7 / 84,11 = 4,95 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (10)$$

- водоотведение:

$$N_{бур.подг.отв} = (V_{водыобщ} - V_{водыбезв}) / T_{бур.ИПТ.подг.} = 375,6 / 84,11 = 4,47 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (11)$$

- безвозвратные потери:

$$N_{бур.подг.потребл} = V_{водыбезв} / T_{бур.ИПТ.подг.} = 41,1/84,11 = 0,49 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (12)$$

1.3 Потребность в производственно-технической воде на крепление скважины, исходя из [44,72] составит $V_{\text{общ.креп}} = 273,7 \text{ м}^3$.

Баланс производственно-технической воды на сутки крепления составит:

- водопотребление:

$$N_{\text{креп.потребл}} = V_{\text{водыобщ}} / T_{\text{кр.}} = 273,7 / 18,32 = 14,94 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (13)$$

- водоотведение:

$$N_{\text{креп.отв.}} = V_{\text{водыобщ}} / T_{\text{кр.}} = 162,9 / 18,32 = 8,89 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (14)$$

-безвозвратные потери:

$$N_{\text{креп.безв.}} = V_{\text{водыобщ}} / T_{\text{креп.}} = 110,8 / 18,32 = 6,05 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (15)$$

1.4 Потребность в производственно-технической воде на освоение рассчитывается по формулам:

-свежая вода:

$$V_{\text{восв}} = \sum_{n=5}^n \frac{N_{\text{осв}} \times (L-10)}{1000} = 1256,7 \text{ м}^3 \quad (16)$$

где:

$N_{\text{осв}}$ – индивидуальная технологическая норма расхода воды (м^3) на сутки или баланс водопотребления и водоотведения освоения. Рассчитан в соответствии РД 39-1-624-81 [62] с учетом вида и назначения скважины, способа испытания и спуска ЭЦН (ШГН); L - глубина объекта освоения, м.

-вода для приготовления солевых растворов на буровой площадке:

$$V_{\text{восв.соль}} = \sum V_{\text{восв.соль}} = 394,6 \text{ м}^3 \quad (17)$$

ВСЕГО на испытание = $1256,7 + 197,3 = 1454,0 \text{ м}^3$ (с учетом использования половины объема солевого раствора на других скважинах).

Баланс производственно-технической воды на сутки освоения составит:

где: $T_{\text{осв}}$ - время освоения, приняли за 170 сут, исходя из проектной документации по поисково-оценочной скважине № 6 [72]

- водопотребление:

$$N_{\text{потребл.осв}} = V_{\text{общ.воды}} / T_{\text{осв.}} = 1454,0 / 170 = 8,55 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (18)$$

- водоотведение:

$$N_{\text{отв.осв}} = V_{\text{общ.воды}}/T_{\text{осв.}} = 1316,1/170 = 7,74 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (19)$$

-безвозвратные потери:

$$N_{\text{безв.осв}} = V_{\text{общ.воды}}/T_{\text{осв.}} = 137,7 / 170 = 0,81 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (20)$$

1.5 Потребность в производственно-технической воде на ликвидацию скважины рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{конс}} = \frac{N_{\text{конс}} \times (L-10)}{1000} = \frac{18 \times (1425-10)}{1000} = 25,5 \text{ м}^3 \quad (21)$$

где: $N_{\text{конс}}$ —норма расхода воды (м^3) на сутки или баланс водопотребления и водоотведения ликвидации; L - глубина объекта ликвидации,м.

Глубину объекта ликвидации приняли за 1425 м, исходя из [72],

1.6 Потребность в производственно-технической воде на вспомогательные и подсобные работы:

-для выработки пара:

$$2 \times Q_{\text{котел}} \times K_1 \times K_2 + 1 \times Q_k \times K_1 \times K_2 = 2 \times 27,6 \times 0,8 \times 0,7 + 1 \times 27,6 \times 0,8 \times 0,7 = 30,9 + 15,5 = 46,4 \text{ м}^3/\text{сут.} \quad (22)$$

где:

$K_1=0,8$ – коэффициент загрузки котлов одновременно (80%); $K_2=0,7$ – коэффициент, учитывающий отопительный период; $Q_{\text{котел}} = 27,6 \text{ м}^3/\text{сут}$ – расход воды на выработку пара одним котлом ПКН-2М (по табл. 12 СНиП 5-82 часть IV гл. 2 [94]); $Q_{\text{ППУ}} = 28,8 \text{ м}^3/\text{сут}$ – производительность на режиме I для ППУ-1200/100 (паспортная характеристика) [72];

- вспомогательные нужды - 13 м^3 .

Расход воды на вспомогательные нужды бурения связан с ремонтом бурового, насосного, очистного оборудования, опрессовками устьевого оборудования, обмывом полов ВАБ и др. блоков (РД 39-1-624-81, подраздел 4.5.5. [62]).

Расход воды на выработку пара (или безвозвратные потери):

$$V_{в.пара} = 30,9 \times T_{бур.всп.кр.} + 15,5 \times T_{осв.} = 30,9 \times 102,43 + 15,5 \times 170,13 = 5802,1 \text{ м}^3 \quad (23)$$

где:

$T_{бур.всп.кр.}$ - время бурения, крепления, подготовительных работ, сут. [72];

$T_{осв.}$ - время освоения объекта скважины, сут.

Общий расход воды на вспомогательные нужды составит: $V_{в.всп.} = 5815,1 \text{ м}^3$.

Баланс производственно-технической воды на сутки бурения, крепления, подготовительных работ и освоения составит:

- водопотребление:

$$N_{потребл.всп.} = V_{всп.воды} / T_{бур.кр.подг.осв.} = 5815,1 / 272,56 = 21,34 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (24)$$

- водоотведение:

$$N_{отв.всп.} = V_{всп.нужд.} / T_{бур.кр.подг.осв.} = 13 / 272,56 = 0,05 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (25)$$

- безвозвратные потери:

$$N_{безв.всп.} = V_{в.пара.} / T_{бур.кр.подг.осв.} = 5802,1 / 272,56 = 21,29 \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (26)$$

1.7 Потребность воды на хозяйственно-питьевые нужды:

1.7.1. Потребность воды на питьевые нужды:

$$V_{в.пит} = N_{пит} \times Ч_{вмр} \times K_{вмр} \times T_{вмр} + N_{пит} \times Ч_{под.раб} \times K_{под.бур} \times T_{под.раб} + N_{пит} \times Ч_{бур} \times K_{бур} \times T_{бур} + N_{пит} \times Ч_{крепл} \times K_{крепл} \times T_{крепл} + N_{пит} \times Ч_{исп} \times K_{исп} \times T_{исп} + N_{пит} \times Ч_{лик} \times K_{лик} \times T_{лик} = 0,025 \times 1 \times 20 \times 30,66 + 0,025 \times 2 \times 6 \times 6,0 + 0,025 \times 2 \times 12 \times 78,11 + 0,025 \times 2 \times 12 \times 18,32 + 0,025 \times 2 \times 7 \times 170,13 + 0,025 \times 2 \times 7 \times 9,3 = 137,79 \text{ м}^3 \quad (27)$$

где: $N_{пит}$ - норма расхода воды на одного человека на сутки по СНиП 2.04.01-85 (2000) п.31 [92], (0,025 л/сут); $Ч_{вмр}$ - средняя численность бригады ВМР и вспомогательных цехов, находящихся за сутки на площадке, чел.; $Ч_{п.р.}$ - средняя численность подготовительной бригады и вспомогательных цехов, находящихся за сутки на площадке, чел.; $Ч_{бур}$ - средняя численность буровой бригады и вспомогательных цехов, находящихся за сутки на площадке, чел.;

$Ч_{креп}$ -средняя численность бригады крепления, находящихся за сутки на площадке, чел.; $Ч_{исп}$ – средняя численность бригады испытания и вспомогательных цехов, находящихся за сутки на площадке, чел.; $Ч_{лик}$ -средняя численность бригады испытания и вспомогательных цехов, находящихся за сутки на площадке при ликвидации, чел.; $K_{вмр}$ – количество смен в сутки для бригады ВМР, шт.; $K_{подг бур}$ – количество смен в сутки для подготовительной бригады, шт.; $K_{бур}$ – количество смен в сутки для буровой бригады, шт.; $K_{крепл}$ – количество смен в сутки для бригады крепления, шт.; $K_{исп}$ – количество смен в сутки для бригады испытания, шт.; $K_{лик}$ – количество смен в сутки для бригады испытания при ликвидации, шт.; $T_{вмр}$ - продолжительность вышкомонтажных работ, сут. $T_{под.бур}$ - время подготовительных работ, сут.; $T_{бур}$ – время бурения, крепления, сутки; $T_{кр}$ – время крепления объекта, сут.; $T_{исп}$ – время испытания объекта, сут.; $T_{конс}$ – время ликвидации объекта, сут.

1.7.2. Потребность воды на санитарно-бытовые нужды:

$$\begin{aligned}
 V_{в.сан} = & N_{сан} \times Ч_{вмр.сет} \times K_{вмр} \times T_{вмр} + N_{сан} \times Ч_{под.сет} \times K_{под.бур} \times \\
 & T_{под} + N_{сан} \times Ч_{бур.сет} \times K_{бур} \times T_{бур} + N_{сан} \times Ч_{кр.сет} \times K_{крепл} \times T_{крепл} + \\
 & N_{сан} \times Ч_{исп.сет} \times K_{исп} \times T_{исп} + N_{сан} \times Ч_{лик.сет} \times K_{лик} \times T_{лик} = 0,5 \times \quad (28) \\
 & 3 \times 1 \times 30,66 + 0,5 \times 1 \times 2 \times 6,0 + 0,5 \times 2 \times 2 \times 78,11 + 0,5 \times 2 \times \\
 & 2 \times 18,32 + 0,5 \times 1 \times 2 \times 170,13 + 0,5 \times 1 \times 2 \times 9,3 = 424,28\text{м}^3
 \end{aligned}$$

где: $N_{сан}$ – норма расхода воды на одну сетку душевой в сутки по СНиП 2.04.01-85 (2000) п.29 [92], (0,5 м³/смену); $Ч_{вмр.сет}$ – количество сеток душевой для бригады ВМР, шт. $Ч_{под.сет}$ – количество сеток душевой для подготовительной бригады, шт.; $Ч_{бур.сет}$ – количество сеток душевой для буровой бригады, шт.; $Ч_{кр.сет}$ – количество сеток душевой для бригады крепления, шт.; $Ч_{исп.сет}$ – количество сеток душевой для бригады испытания, шт.; $Ч_{лик.сет}$ – количество сеток душевой для бригады испытания при ликвидации, шт.; $K_{вмр}$ – количество смен в сутки для бригады ВМР, шт.; $K_{подг бур}$ – количество смен в сутки для подготовительной бригады, шт.; $K_{бур}$ – количество смен в сутки для буровой бригады, шт.; $K_{крепл}$ – количество смен в сутки для бригады крепления, шт.; $K_{исп}$ – количество смен в сутки для бригады

испытания, шт.; $K_{лик}$ – количество смен в сутки для бригады испытания при ликвидации, шт.;

ВСЕГО на хозяйственно-питьевые и санитарно-бытовые нужды: 562,1 м³.

Результаты расчетов и баланс водопотребления/водоотведения для скважины № 5 приводятся в (таблице 21, 22).

Таблица 21 - Расчет водопотребления и водоотведения на строительство скважины № 5

Наименование работ	Водопотребление, м ³					Водоотведение, м ³			Безвозвратное потребление, м ³
	всего	на производственно-технические нужды		повторно используемая вода	хозяйственно-бытовые нужды питьевого качества	всего	производственные сточные воды	хозяйственно-бытовые сточные воды	
		всего	в том числе питьевого качества						
Вышкомонтажные работы	69,3	8,0	-	-	61,3	68,9	7,6	61,3	0,4
Бурение, подготовительные работы	627,6	416,7	-	-	210,9	586,5	375,6	210,9	41,1
Крепление	321,3	273,7	-	-	47,6	210,5	162,9	47,6	110,8
Освоение	1683,7	1454,0	-	-	229,7	1546,0	1316,3	229,7	137,7
Ликвидация скважины	38,1	25,5	-	-	12,6	35,6	23,0	12,6	2,5
Вспомогательные и подсобные работы	5815,1	5815,1	-	-	-	13,0	13,0	-	5802,1
Итого:	8555,1	7993,0	-	-	562,1	2460,5	1898,4	562,1	6094,6

Примечания:

1. Потребность воды на строительство скважины № 5 составляет 8555,1 м³ в том числе:

- производственно-технической свежей – 7993,0 м³;
- хозяйственно-бытовой – 562,1 м³.

2. Вода питьевого качества завозится на территорию спецавтотранспортом из пос.Шиверский. Дальность возки для скважины № 5 – 24,5 км.

3. Безвозвратные потери воды обусловлены: фильтрацией в горные породы в процессе промывки скважины, доувлажнением выбуренной породы, приготовлением тампонажных растворов, выработкой пара и др.

Таблица 22 - Баланс водопотребления и водоотведения при строительстве скважины № 5

Производство	Водопотребление, м ³ /сут					Водоотведение, м ³ /сут			Безвозвратное потребление, м ³ /сут
	всего	на производственно-технические нужды		повторно используемая вода	хозяйственно-бытовые нужды питьевого качества	всего	производственные сточные воды	хозяйственно-бытовые сточные воды	
		всего	в том числе питьевого качества						
Вышкомонтажные работы	2,26	0,26	-	-	2,0	2,25	0,25	2,0	0,01
Бурение, подготовительные работы	7,46	4,95	-	-	2,51	6,98	4,47	2,51	0,48
Крепление	17,54	14,94	-	-	2,6	11,49	8,89	2,6	6,05
Освоение	9,9	8,55	-	-	1,35	9,09	7,74	1,35	0,81
Ликвидация скважины	4,09	2,74	-	-	1,35	3,82	2,47	1,35	0,27
Вспомогательные и подсобные работы	49,14	49,14	-	-	-	0,11	0,11	-	49,03

Примечания:

1. Суммарный баланс на одни сутки не приводится, так как процессы строительства скважины производятся не одновременно, и цикл строительства скважины складывается из суммы их продолжительностей.
2. Расчет водопотребления и водоотведения на скважину приведен в (таблице 21) и производится с учетом баланса водопотребления и водоотведения данной таблицы и продолжительности каждого процесса по циклу строительства скважины (подготовительные работы, бурение, крепление и т.д.).

6.4 Расчет производственно-ливневых стоков

Расчет годового и суточного объемов производственно-ливневых стоков выполнен согласно методике [78].

1.1 Расчет годового объема производственно-ливневого стока

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на селитебных территориях и площадках предприятий в период выпадения дождей, таяния снега и мойки дорожных покрытий, определяется по формуле:

$$W_{\Gamma} = W_{\text{д}} + W_{\text{т}} + W_{\text{м}} \quad (29)$$

где $W_{\text{д}}$, $W_{\text{т}}$, $W_{\text{м}}$ – среднегодовой объем дождевых, талых и поливочных вод, м^3 [78].

Среднегодовой объем дождевых ($W_{\text{д}}$) и талых ($W_{\text{т}}$) вод, стекающих с селитебной территории и промышленных площадок, определяется по формулам:

$$W_{\text{д}} = 10 \times h_{\text{д}} \times \Psi_{\text{д}} \times F \quad (30)$$

$$W_{\text{т}} = 10 \times h_{\text{т}} \times \Psi_{\text{т}} \times F \quad (31)$$

где F – общая площадь стока, согласно [107] составляет 0,4264 га.; $h_{\text{д}}$, $h_{\text{т}}$ – слой осадков за теплый/ холодный период года, мм.

$h_{\text{д}}$ – слой осадков за теплый период года составляет 255 мм. Определяется (по табл. 2 СНиП 23-01-99*) [99].

$h_{\text{т}}$ – слой осадков за холодный период года составляет 78 мм. Определяется (по табл. 1 СНиП 23-01-99*) [99] (определяется общее годовое количество талых вод или запас воды в снежном покрове к началу снеготаяния).

$\Psi_{\text{д}}$, $\Psi_{\text{т}}$ – общий коэффициент стока дождевых и талых вод.

При определении среднегодового объема дождевых вод $W_{\text{д}}$, стекающих с территории промышленных предприятий и производств, значение общего коэффициента стока $\Psi_{\text{д}}$, согласно п.п. 5.1.4 [78] находится как средневзвешенная величина для всей площади стока с учетом средних

значений коэффициентов стока для разного вида поверхностей, которые следует принимать для грунтовых поверхностей – 0,2.

При определении среднегодового объема дождевых вод W_T , общий коэффициент стока Ψ_T , согласно п.п. 5.1.4 [78] с площадок предприятий с учетом потерь воды за счет частичного впитывания водопроницаемыми поверхностями в период оттепелей можно принимать в пределах 0,5-0,7.

Поливомоечный сток (W_M) на рассматриваемой территории отсутствует.

Результаты расчета производственно-ливневых стоков с площадки скважины № 5 представлены в таблице 23.

Расчет суточного объема поверхностного стока

Максимальный суточный объем талых вод $W_{T.сут}$, м³, в середине периода снеготаяния, определяется по формуле [78]:

$$W_{T.сут} = 10 \times \Psi_T \times K_y \times F \times h_c \quad (32)$$

где:

Ψ_T - общий коэффициент стока талых вод принимается 0,5 – 0,7; F - площадь стока, га; K_y - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, определяется по формуле:

$$K_y = 1 - F_y/F \quad (33)$$

$$K_y = 1 - 0,128/0,4264=0,7 \quad (34)$$

h_c - слой талых вод за 10 дневных часов, мм, принимается в зависимости от расположения объекта (границы климатических районов определяются по карте районирования снегового стока, приведенной в Приложении 1 [78]). Для Красноярского края величина h_c составляет 15 мм; F_y – площадь, очищаемая от снега (включая площадь кровель, оборудованных внутренними водостоками), принимается за 0,128 по данным [72].

Максимальный суточный объем дождевых вод $W_{оч}$, м³ определяется по формуле (8) [78]:

$$W_{оч} = 10 \times h_a \times F \times \Psi_{mid} \quad (35)$$

где:

h_a - максимальный слой осадков за дождь, мм, сток от которого подвергается очистке в полном объеме. Для селитебных территорий и промышленных предприятий первой группы величина h_a принимается равной суточному слою осадков от малоинтенсивных часто повторяющихся дождей с периодом однократного превышения расчетной интенсивности $P = 0,05-0,1$ года, что для большинства населенных пунктов РФ обеспечивает прием на очистку не менее 70 % годового объема поверхностного стока. При отсутствии данных многолетних наблюдений величину h_a для селитебных территорий и промышленных предприятий первой группы допускается принимать в пределах 5–10 мм как обеспечивающую прием на очистку не менее 70 % годового объема поверхностного стока для большинства территорий РФ [78]. Следовательно, h_a - принимаем равным 10 мм для $P=0,05$;

Ψ_{mid} - средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока Ψ_i , для разного вида поверхностей (по табл. 11, п. 5.3.8) [78]. Для грунтовых поверхностей $\Psi_i = 0,2$;

F - общая площадь стока, га.

Результаты расчета производственно-ливневых стоков с площадки скважины № 5 представлены в (таблице 23).

Таблица 23 - Результаты расчета производственно-ливневых стоков с площадки скважины № 5

F, га	Слой стока, мм		Коэффициент стока		$W_d, м^3$		$W_T, м^3$		$W_{T1}, м^3$	
	h_d	h_T	ψ_d	ψ_T	$м^3/$ период	$м^3/сут$	$м^3/$ период	$м^3/сут$	$м^3/$ период	$м^3/сут$
0,4264	255	78	0,2	0,5	217,5	22,386	166,3	8,528	373,8	-

7 Прогнозная оценка воздействия на состояние водных объектов на территории проектируемой скважины

Под устойчивостью природных и полуприродных комплексов понимается их способность сохранять под влиянием внешних природных и антропогенных воздействий свою структуру. Снятие нагрузки в этом случае приведет к возврату ландшафта в практически прежнее состояние за счет его саморегулирования [107].

Буровая площадка проектируемой скважины находится вне водоохраных зон водных объектов.

При строительстве скважины водоснабжение для производственно-технических нужд будет осуществляться из поверхностного источника – р.Сосновая. Для защиты системы водоснабжения от попадания в нее наносов, сора, планктона, рыб, необходимо предусмотреть передвижной водозаборный павильон. Забор воды осуществляется после оформления договора на водопользование [6].

Строительство скважины предусматривается на готовых буровых площадках, где естественный рельеф существенно изменен, в следствии ранее проводимых работ по инженерной подготовке, и представляет собой в различной степени расчлененные, спланированные участки, с комплексом инженерных сооружений на насыпном грунте [107], что практически сводит вероятность изменения качества поверхностных вод к минимальной.

Негативное воздействие строительства на объекты природной среды (почвы, грунты, поверхностные и подземные воды, растительный и животный мир, атмосферный воздух) возможно в результате следующих причин:

- утечек, потерь технологических жидкостей на территории строительства скважин;

- поступления загрязнителей в природные объекты при аварийных разливах нефти, при бурении и испытании скважин, сточных вод и других отходов [60];

- поступления в природные объекты материалов для приготовления буровых и цементных растворов;

- нарушений почвенного покрова и природных ландшафтов (вырубка лесов, уничтожение растительности);

- загрязнения атмосферного воздуха углеводородными и кислыми (сероводород, углекислота) газами.

Также в период проведения подготовительных работ при строительстве скважины, испытания скважины и её ликвидации дополнительно к промышленным отходам будут образовываться твердо-бытовые отходы (ТБО) от жизнедеятельности рабочего и обслуживающего персонала. Кроме того, будут образовываться хозяйственно-бытовые стоки. Может быть оказано воздействие на природные среды: почва, растительность, подземные воды.

8 Мероприятия по охране водных объектов от загрязнения и истощения

Комплекс организационно-профилактических и технологических мероприятий по охране подземных и поверхностных вод должен в себя включать:

- замкнутую систему водоотвода технических и производственно-ливневых стоков;
- организованный сбор, обезвреживание и размещение всех типов отходов;
- герметичность системы буровой установки;
- повторное использование очищенных буровых сточных вод на технологические нужды;
- запрет мойки строительной техники и автотранспорта вблизи водных объектов [6];
- размещение проектируемых объектов за пределами водоохраных зон и прибрежных защитных полос водных объектов [6];
- ведение производственного экологического мониторинга на территории лицензионного участка за качеством поверхностных и подземных вод [123].

Кроме того, уменьшение отрицательного воздействия на поверхностные и подземные воды обеспечивается выбором местоположения скважин, а также инженерной изоляцией буровых площадок в целом и отдельных их компонентов.

При осуществлении всех предусмотренных выше мероприятий воздействие на водные ресурсы при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов будет минимальным.

9 Мероприятия по восстановлению (рекультивации) земельного участка

На всей территории временного земельного отвода, а также прилегающих землях, утративших полностью или частично свою продуктивность в результате намечаемой деятельности, в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.3.04-83 [32] проводится комплекс восстановительных работ.

На землях, нарушаемых при проведении геологоразведочных, изыскательских работ, бурении эксплуатационных скважин, снятие, складирование и хранение плодородного слоя почвы проводят по ГОСТ 17.4.3.02 [31].

Рекультивация земель проводится после окончания буровых работ и происходит в два этапа:

1. Технический этап рекультивации:

- очистка площадок от строительных и бытовых отходов и пр.;
- вывоз отходов производства;
- устранение временных валов, насыпей;
- планировка откосов и площадки (засыпка ям);
- плакировка обваловки и откосов площадки торфо-песчаной смесью;
- рекультивация шламового амбара [32].

2. Биологический этап рекультивации включает в себя комплекс геотехнических фитомелиоративных мероприятий по восстановлению плодородного слоя нарушенных земель (агротехническая подготовка территории; посев семян) [31].

Все площади, отведенные землепользователем во временное пользование на период строительства, после проведения рекультивационных работ передаются землепользователю в установленном порядке. Восстановление растительного покрова на месте отсыпанной площадки со временем будет идти в направлении исходного растительного сообщества.

10 Рекомендации к программе экологического мониторинга за водными объектами

Основными задачами экологического мониторинга являются:

- своевременное выявление изменений состояния природной среды под воздействием промышленной деятельности на основе наблюдений;
- оценка выявленных изменений окружающей среды, прогноз её возможных изменений, сравнение фактических и прогнозируемых воздействий на природные объекты;
- изучение последствий аварий и происшествий, приведших к загрязнению природной среды, причинению ущерба флоре и фауне;
- контроль потребления природных ресурсов, видов и объемов образования различных отходов [68];
- проверка эффективности конструктивных решений и природоохранных мероприятий на основе получаемых результатов мониторинга;
- контроль соблюдения требований законодательных актов, нормативных и инструктивных документов, предъявляемых к состоянию природных объектов;
- выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов в природной среде под воздействием производственной деятельности [107].

Для установления степени загрязненности территории проводятся площадные исследования по изучению почв, водных объектов, донных отложений, подземных вод, атмосферного воздуха, снежного покрова. Площадки отбора проб закладываются с учетом наличия основных источников антропогенного воздействия на исследуемую территорию.

Наблюдения проводятся по утвержденным (согласованным) методикам и программам начиная со стадии проведения строительно-монтажных работ и далее в течение периода эксплуатации [68].

Мониторинг подземных вод на территории Имбинского месторождения ведется по одиночной водозаборной скважине для водообеспечения объектов строительства поисково-оценочной скважины № 4 Имбинского лицензионного участка [107].

В соответствии с РД 52.24.309-2011 [76] пробы поверхностных вод отбираются 3 раза в год в следующие фазы гидрологического режима:

- на спаде весеннего половодья;
- при прохождении летнего дождевого паводка;
- перед ледоставом.

В зависимости от сроков проведения строительно-монтажных работ периодичность опробования может быть скорректирована к однократному отбору. В таком случае пробы должны отбираться не ранее, чем через 10 дней после окончания строительно-монтажных работ [76].

Одновременно с отбором проб воды необходимо проводить измерения гидрологических показателей водотоков [57]. А также производить мониторинг визуальных признаков загрязнения: мутность, наличие и характер пленки на поверхности воды и на береговой полосе, плавающие примеси, окраска, пена, выделение пузырьков донных газов, гибель рыбы и т.д.

Полученные данные оцениваются по отношению к фоновым показателям и величинам ПДК.

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

Студенту:

Группа	ФИО
2ВМ71	Шелбогашевой Дарье Владимировне

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	20.04.02 Природообустройство и водопользование/ Инженерные изыскания в области природообустройства

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
<p><i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i></p>	<p>Оценка стоимости материально-технических и человеческих ресурсов при проведении результатов химических анализов проб воды в лабораторных условиях и обработке полученных результатов.</p> <p>Стоимость сырья и материалов принять среднерыночными для г. Томска, стоимость специального оборудования (нивелира) принять 19200 руб.</p>
<p><i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i></p>	<p>Норма амортизации 20%, надбавки 20%, премии 30%, доп. заработная плата 10%, накладные расходы 80%, районный коэффициент для территории Красноярского края, Богучанского района 1,3.</p> <p>Себестоимость работ определить на основании планируемых затрат, транспортно-заготовительные расходы 3 – 5% от цены.</p> <p>Сметный расчет стоимости работ выполнить согласно НИЛ «Чистая вода» ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект».</p>

3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Общая; НДС 20%; Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды – 30% согласно: Налоговому кодексу РФ и Закону от 24.07.1998г. №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	Провести предпроектный анализ. Выполнить анализ конкурентных технических решений.
2. <i>Разработка устава научно-технического проекта</i>	Определить цели и результаты проекта, составить организационную структуру проекта.
3. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	Определить этапы выполнения работ, трудоемкость этапов работ, затраты на выполнение работ (себестоимость); капиталовложения по этапам работ; рентабельность. Разработать график Ганта (календарного план-графика проекта).
4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Выполнить расчёты интегрального финансового показателя, интегрального показателя ресурсоэффективности, интегрального показателя эффективности, сравнительной эффективности вариантов исполнения.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. «Портрет» потребителя НТИ; 2. Карта сегментирования рынка; 3. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений; 4. Диаграмма FAST 5. Матрица SWOT 6. Степень готовности научного проекта к коммерциализации 7. Контрольные события проекта; 8. Календарный план проекта и график Ганта; 9. Бюджет исследования; 10. Сметная стоимость работ 11. Группировка затрат по статьям; 12. Рентабельность проекта; 13. Капиталовложения по видам работ; 14. Матрица ответственности; 15. Реестр рисков; 16. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности исследования. 	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	1.03.2019
-------------------------------------------------------------	-----------

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОСГН ШБИП	Волкова А.Л.	-		1.03.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ВМ71	Шелбогашева Д.В.		1.03.2019

11 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Данная выпускная квалификационная работа посвящена прогнозной оценке воздействия проектируемой поисково-оценочной скважины на поверхностные водные объекты на территории Имбинского лицензионного участка.

В основу работу положены фондовые материалы – результаты химического анализа поверхностных вод и ранее выполненные работы по данной территории.

В административном отношении район изысканий расположен на территории Богучанского района Красноярского края; в географическом отношении – на правом склоне долины р. Ангара в 47,7 км вверх по течению от с. Богучаны.

Рассмотрение проблемы воздействия нефтедобывающего комплекса весьма актуально для территории Красноярского края, поскольку она является частью огромного промышленного региона, техническое обустройство производства которого далеко от совершенства. Как следствие, необходим постоянный контроль, как самого оборудования, так и компонентов среды, подверженных его воздействию.

Целью данной работы является фактическая и прогнозная допустимая оценка воздействия ПОС № 5 Имбинского лицензионного участка на поверхностные водные объекты.

Объектом исследования являются поверхностные воды, которые представлены двумя реками: р.Сосновка и р.Кукшиха.

Целью данного раздела выпускной квалификационной работы является определение перспективности и успешности научно-исследовательского проекта, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

1 Предпроектный анализ

1.1 «Портрет» потребителя

Целевая аудитория результата исследования представлена юридическими лицами, ведущими свою деятельность в сфере инженерных изысканий, в частности экологического мониторинга поверхностных водных объектов (таблица 24).

Таблица 24 – «Портрет» потребителя НТИ

Параметры	Краткое описание
Организационно-правовая форма	Юридические лица
Географическое местоположение	Красноярский край
Отрасль экономики	Инженерные изыскания
Вид деятельности	Выполнение комплекса работ по ведению экологического мониторинга водных объектов

1.2 Потенциальные потребители результатов исследования

Данный раздел посвящен анализу работы двух лабораторий, проводящих комплексный химический анализ проб воды. Результатом выполнения раздела будет вывод о наиболее выгодной, в плане ценовой политики и качества, лаборатории.

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование (Таблица 25).

Таблица 25 - Карта сегментирования рынка услуг научно - исследовательских лабораторий

	Услуга			
	Макрокомпонентный состав	Микрокомпонентный состав (стандартными методами)	Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой	Автоматизированные процессы определения компонентов
Лаборатория А				
Лаборатория Б				

1.3 Анализ конкурентных решений

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научно-исследовательских лабораторий.

Проведем данный анализ с помощью оценочной карты (таблица 26). Для этого рассмотрим две организации (научно-исследовательские лаборатории), среди которых:

- Б_г – лаборатория А, представляющая комплексный химический анализ проб воды с автоматизацией процессов определения компонентов;
- Б_д – лаборатория Б, представляющая неполный комплексный химический анализ проб воды, без автоматизации процессов определения компонентов, а также без масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

Таблица 26 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б _г	Б _д	К _г	К _д
1	2	3	4	5	6
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1. Помехоустойчивость	0,2	4	3	0,8	0,6
2. Энергоэкономичность	0,15	2	4	0,3	0,6
3. Надежность	0,1	5	2	0,5	0,2
4. Уровень шума	0,09	3	1	0,27	0,09
5. Безопасность	0,1	5	5	0,5	0,5
6. Функциональная мощность	0,05	4	2	0,2	0,15

(предоставляемые возможности)					
7. Возможность подключения в сеть ЭВМ	0,07	5	2	0,35	0,14
Экономические критерии оценки эффективности					
1. Конкурентоспособность лаборатории	0,02	5	3	0,1	0,06
2. Уровень проникновения на рынок	0,09	2	3	0,27	0,18
3. Цена	0,01	2	4	0,02	0,04
4. Финансирование научной разработки	0,08	2	1	0,08	0,08
5. Наличие сертификации	0,04	5	5	0,2	0,2
Итого	1	44	35	3,59	2,84

В результате составления оценочной карты сравнения конкурентных технических решений можно сделать вывод, что лаборатория А наиболее конкурентно-способна, по сравнению с лабораторией Б. Данный вывод получается в следствии того, что у лаборатории Б отсутствует автоматизация процессов определения компонентов, а также нет масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, в результате чего у них увеличивается время выполнения работы.

1.4 Fast – анализ

Суть FAST-анализа базируется на том, что затраты, связанные с созданием и использованием любого объекта, выполняющего заданные функции, состоят из необходимых для его изготовления и эксплуатации, и дополнительных, функционально неоправданных, излишних затрат, которые возникают из-за введения ненужных функций, не имеющих прямого отношения к назначению объекта, или связаны с несовершенством

конструкции, технологических процессов, применяемых материалов, методов организации труда и т.д.

Объектом FAST- оценка воздействия лицензионного участка и химический анализ поверхностных водных объектов. Определим главную, основную и вспомогательную функции, представим в таблице 27.

Таблица 27 – Классификация функций

Наименование этапа работ	Выполняемая функция	Ранг функции		
		Главная	Основная	Вспомогательная
Оценка воздействия лицензионного участка на поверхностные водные объекты	1 - Экологическая безопасность			
Химический анализ проб воды, исследуемой территории	2 - Обеспечение заказчика необходимой информацией			
Прогноз и рекомендации по строительству и эксплуатации ПОС, дальнейший мониторинг и использование водных объектов	3 - Направляющая			

Далее, для построения функционально-стоимостной диаграммы (FAST) необходимо определить и рассчитать значимость выделенных на различных этапах функций. Для расчета этих значений была составлена матрица смежности функций и количественных соотношений этих функций - результат представлен в (таблице 28, 29).

Также для каждой из выделенной нами функций была рассчитана значимость (таблица 29) относительно ранга функции.

Таблица 28 – Матрица смежности функций

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>1</i>	=	>	>
<i>2</i>	<	=	>
<i>3</i>	=	<	=

Примечание: < - менее значимая, > - более значимая, = - одинаковые.

Таблица 29 – Матрица количественных соотношений функций

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	Итого	Относительная значимость
<i>1</i>	1	1,5	1,5	4	0,42
<i>2</i>	0,5	1	1,5	3	0,32
<i>3</i>	1	0,5	1	2,5	0,26
			Σ	9,5	1

Затем выполним анализ стоимости функций с применением нормативного метода – по трудозатратам.

Расчет стоимости функций представлен в (таблице 30).

Таблица 30 – Определение стоимости функций, выполняемых объектом исследования

Наименование этапа работ	Выполняемая функция	Кол-во рабочих	Трудозатраты, чел/см	Стоимость сырья и материалов, руб.	Заработная плата, руб.	Себестоимость, руб.	Относительные затраты
Оценка воздействия лицензионного участка на поверхностные водные объекты	1	2,0	70	3956	2192,8	20 000	0,21
Химический анализ проб воды, исследуемой территории	2	1,0	90	4540	14107,1	55 776	0,58
Прогноз и рекомендации по строительству и эксплуатации ПОС, дальнейший мониторинг и использование водных объектов	3	1,0	80	350	4292,0	20 911	0,22
Итого						96 687	1

Для графического отображения полученных результатов применяют построение функционально-стоимостной диаграммы (рисунок 8), где отображается зависимость значимости функции от относительных затрат (общую себестоимость делим на поэтапные) на её выполнение.

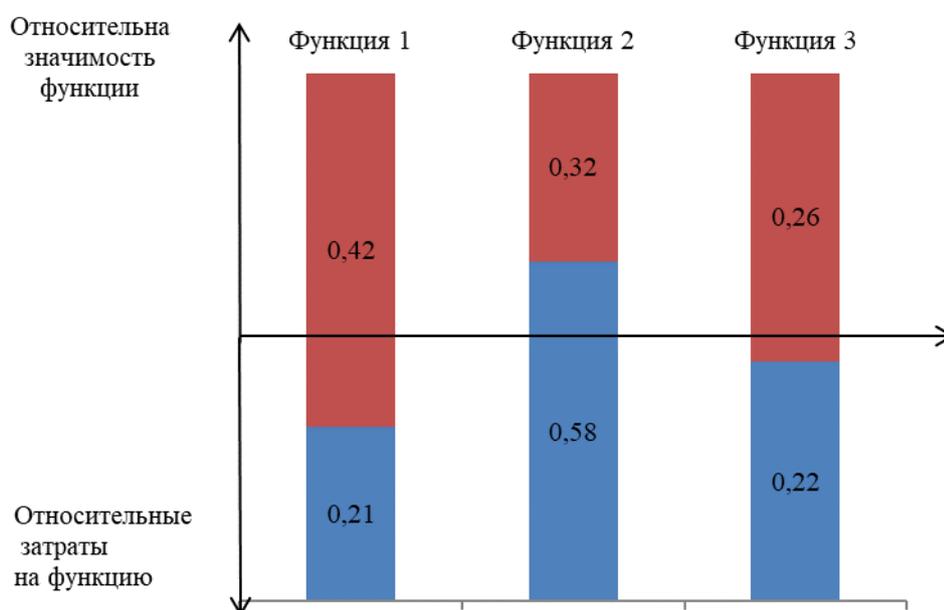


Рисунок 8 - Функционально-стоимостная диаграмма

На диаграмме отмечена диспропорция между важностью функции 1 (оценка воздействия) и 2 (химический анализ проб воды, исследуемой территории) и затратами на них, а у функции 3 (прогноз и рекомендации по строительству и эксплуатации ПОС) не выражена диспропорция. Несогласованность функций 1 и 2 между относительными затратами и значимостью объясняется тем, что химический анализ вод взаимосвязан с оценкой воздействия на водные объекты, поэтому затраты на выполнение анализа больше, а значимость меньше, а у функции 1 наоборот затрат меньше.

В данном случае невозможно предположить метод оптимизации.

1.5 SWOT-анализ

SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды разрабатываемого проекта. Матрица составляется на основе анализа рынка и конкурентных технических решений, и показывает сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы для разработки.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде (Таблица 31).

Таблица 31 - SWOT-анализ

	Сильные стороны	Слабые стороны
	<p>С1. Автоматизация процесса определения химических компонентов.</p> <p>С2. Наличие масс-спектрометрии с индуктивной связанной плазмой.</p> <p>С3. Экономичность и надежность выполненных анализов.</p> <p>С4. Более низкая стоимость работ по сравнению с другими лабораториями.</p> <p>С5. Наличие высококвалифицированных специалистов.</p> <p>С6. Наличие аккредитации.</p>	<p>СЛ1. Низкий уровень проникновения на рынок.</p> <p>СЛ2. Недостаточное финансирование лаборатории.</p> <p>СЛ3. Низкая энергоэкономичность.</p> <p>СЛ4. Временами происходящие сбои в оборудовании.</p>
Возможности	<p>В1С5. Расширение методов работы лаборатории может быть достигнуто за счет высокой квалификации специалистов.</p> <p>В2В3В4С1С2С3С4. Автоматизация процесса работы, наличие сложного оборудования, качество работы и их низкая стоимость позволят увеличить конкурентоспособность.</p>	<p>В1В2В3В4СЛ2. Увеличение конкурентоспособности и расширение возможности лаборатории приведут к дополнительным затратам.</p>
<p>В1. Расширить методы работы лаборатории.</p> <p>В2. Увеличить конкурентоспособность.</p> <p>В3. Выйти на широкий рынок.</p> <p>В4. Появление рекламной компании.</p> <p>В5. Увеличение стоимости до уровня незначительно, но ниже, чем у конкурентов.</p> <p>В6. Увеличение энергоэкономичности.</p>		
Угрозы	<p>У1У2У3С1. Своевременное финансирование лаборатории позволит повысить качество работы и конкурентоспособность.</p>	<p>У1СЛ1. Несвоевременное финансирование способствует уменьшению конкурентоспособности на рынке.</p>
<p>У1. Несвоевременное финансирование.</p> <p>У2. Уменьшение спроса на услуги.</p> <p>У3. Высокая конкуренция.</p>		

У4. выполнение анализов.	Медленное	У5С5. высококвалифицированных специалистов,	Наличие которые	У2У3СЛ2СЛ2. будет уменьшаться из-за слабой рекламы на широком рынке и,	Спрос и,
У5. дополнительных государственных требований аккредитации лаборатории.	Введения к	своевременно повышают квалификацию, способствует к адаптации к нововведениям условий аккредитации.		соответственно, из-за высокой конкуренции. У5СЛ2. недостаточного финансирования лаборатории могут возникнуть проблемы с аккредитацией.	Из-за

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений (таблица 32).

Таблица 32 - Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта							
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	B1	-	-	-	-	+	0
	B2	+	+	+	+	-	0
	B3	-	-	+	+	+	+
	B4	+	+	+	+	+	+
	B5	+	+	0	+	+	0
	B6	+	-	0	+	-	-

Продолжение таблицы 32

Возможности проекта	Слабые стороны проекта				
		СЛ1	СЛ2	СЛ3	СЛ4
	B1	+	+	-	-
	B2	+	+	-	0
	B3	+	+	-	-
	B4	-	+	-	-
	B5	-	+	-	-
B6	-	+	+	-	

Продолжение таблицы 32

Сильные стороны проекта							
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5	C6
	У1	-	-	-	-	0	-
	У2	-	-	-	-	-	-
	У3	+	+	+	+	+	+

	У4	-	-	-	0	-	-
	У5	-	-	0	-	+	+

Продолжение таблицы 32

Слабые стороны проекта						
Угрозы проекта		СЛ1	СЛ2	СЛ3	СЛ4	
	У1	+	+	+	-	
	У2	+	+	-	-	
	У3	+	+	+	-	
	У4	-	-	-	+	
	У5	-	+	0	-	

2 Инициация проекта

В рамках процессов инициации определяются изначальные цели и содержание и фиксируются изначальные финансовые ресурсы. Определяются внутренние и внешние заинтересованные стороны проекта, которые будут взаимодействовать и влиять на общий результат научного проекта.

2.1 Цели и результаты проекта

Перед определением целей необходимо перечислить заинтересованные стороны проекта (таблица 33).

Таблица 33 - Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидание заинтересованных сторон
Пользователь (университет, государственные предприятия)	Получение достоверных данных в результате выполнения химического анализа проб воды о состоянии водного объекта. Оценка воздействия ПОС на поверхностные водные объекты
Разработчик	Получение прибыли за свои услуги
Научный руководитель, студент	Выполненная выпускная квалификационная работа

Таблица 34 - Цели и результат работы

Цель работы:	<ul style="list-style-type: none"> Фактическая и прогнозная допустимая оценка воздействия ПОС № 5 Имбинского лицензионного участка на поверхностные водные объекты
Ожидаемые результаты проекта:	<ul style="list-style-type: none"> Расчет баланса водопотребления и водоотведения, производственно-

	<ul style="list-style-type: none"> ливневых стоков; • Расчет водоисточника; • Выбор оптимального размещения бурового шлама; • Мероприятия по охране поверхностных вод; • Предложения к программе экологического мониторинга.
Критерии приемки результата проекта:	Соответствие результатов целям проекта
Требования к результату проекта:	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдение нормативной документации при отборе проб воды и проведении мониторинга • Увеличение общей информационной базы данных химического состава поверхностных вод р. Сосновая; • Установление регулярного мониторинга.

2.2 Организационная структура проекта

На данном этапе работы необходимо решить, кто будет входить в рабочую группу данного проекта, определить роль каждого участника, а также функции, выполняемые каждым из участников и их трудозатраты в проекте (таблица 35).

Таблица 35 - Рабочая группа проекта

№ п/п	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, дн.
1	Савичев О.Г., НИ ТПУ, д. г.-м. н.	Научный руководитель	Координация и проверка ВКР	30
2	Шелбогашева Д.В., НИ ТПУ, магистрант	Магистрант	Написание ВКР	130
3	Лаборант	Лаборант	Выполнение химического анализа проб	70
ИТОГО:				230

2.3 Ограничения и допущения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а также «границы проекта» - параметры проекта или его продукта, которые не будут реализованными в рамках данного проекта (таблица 36).

Таблица 36 - Ограничения проекта

Фактор	Ограничения
Бюджет проекта	190 000 рублей
Источник финансирования	НИ ТПУ
Сроки проекта	23.10.2017 – 10.06.2019
Фактическая дата утверждения плана управления проектом	25.03.2018
Плановая дата завершения проекта	10.06.2019

3 Планирование управления научно-техническим проектом

Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

3.1 Иерархическая структура работ проекта

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта (рисунок 9).



Рисунок 9 - Иерархическая структура по ВКР

3.2 Контрольные события проекта

Ключевые события проекта, даты и результаты, которые должны быть получены сведены в (таблица 37).

Таблица 37 – Контрольные события проекта

№ п/п	Контрольное событие	Дата	Результат (подтверждающий документ)
1.	Камеральные работы	25.03.2018-10.05.2019	Топографические карты, изученность
			Обработка результатов химического анализа
			Разработка разделов диплома
2.	Написание диплома	11.05.2019-10.06.2019	Диплом в соответствии с требованиями нормативной документации

3.3 План проекта

Диаграмма Ганта – это тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором представляются работы протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. График строится с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени выполнения научного проекта (таблица 38).

Таблица 38 - Календарный план-график проведения НИ ВКР

Код работы (из ИСР)	Вид работ	Исполнители	Т _к , дн.	Продолжительность выполнения работ																	
				Янв.			Февр.			Март			Апр.			Май.			Июнь		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1		
1	Выбор направления исследования	НР	5	■																	
2	Описание требований	НР	10		■	■															
3	Изучение требований	М	10				■														
4	Составление технического задания	НР	10					■													
5	Изучение литературы	М	10						■												
6	Сбор базы данных химического состава вод	М	20						■												
7	Проведение лабораторных исследований	Л	60						■	■	■	■									
8	Обработка полученных данных	М	30							■	■	■									
9	Предоставление результатов обработки данных	М	15									■									
10	Разработка раздела менеджмента	М	20										■								
11	Разработка раздела соц. ответственности	М	10											■							
12	Разработка раздела на ин.яз.	М	10												■						
13	Составление отчета (дипломной работы)	М	15													■	■	■			
14	Проверка работы	НР	15															■			
Магистрант (М) - ■				Научный руководитель (НР) - ■				Лаборант (Л) - ■													

3.4 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты являются основной частью стоимости разработки проекта. Трудоемкость выполнения проекта оценивается в человеко-днях и носит вероятностный характер. Среднее (ожидаемое) значение трудоемкости:

$$t_{ожi} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5} \quad (36)$$

где, $t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы, чел-дн;

$t_{\min i}$ - минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел-дн;

$t_{\max i}$ - максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы.

После определения ожидаемой трудоемкости работ необходимо рассчитать продолжительность каждой из работ в рабочих днях T_p :

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i} \quad (37)$$

где $t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Длительность каждого этапа работ из всех рабочих дней могут быть переведены в календарные дни с помощью следующей формулы:

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}} \quad (38)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} \quad (39)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году; $T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году; $T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Полученные результаты расчетов представлены в (таблице 39).

Таблица 39 – Трудоёмкость видов работ

Название работы	Трудоёмкость работ									Длительность работ в рабочих днях, T_{pi}			Длительность работ в календарных днях, T_{ki}		
	t_{min} , чел-дни			t_{max} , чел-дни			$t_{ож}$, чел-дни								
	Руководитель	Лаборант	Магистрант	Руководитель	Лаборант	Магистрант	Руководитель	Лаборант	Магистрант	Руководитель	Лаборант	Магистрант	Руководитель	Лаборант	Магистрант
Выбор направления исследования	2			6			4			4			5		
Описание требований	4			11			7			7			10		
Изучение требований			4			11			7			7			10
Составление технического задания	4			11			7			7			10		
Изучение литературы			4			11			7			7			10
Сбор базы данных химического состава вод			8			22			14			14			20
Проведение лабораторных исследований		20			72			41			41			60	
Обработка полученных данных			10			36			20			20			30
Предоставление результатов обработки данных			6			16			10			10			15
Разработка раздела менеджмента			8			22			14			14			20
Разработка раздела соц. ответственности			4			11			7			7			10
Разработка раздела на ин.яз.			4			11			7			7			10
Составление отчета (дипломной работы)			6			16			10			10			15
Проверка работы	6			16			10			10			15		
Итого							27	41	95	27	41	95	40	60	140

Значение реальной продолжительности работ может быть, как меньше (при благоприятных обстоятельствах) посчитанного значения, так и больше (при неблагоприятных обстоятельствах), так как трудоемкость носит вероятностный характер.

3.5 Бюджет научного исследования

При планировании бюджета научного исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения.

3.5.1 Сырье, материалы, комплектующие изделия

В стоимость материальных затрат включают транспортно-заготовительные расходы (3 – 5% от цены). В эту же статью включаются затраты на оформление документации (канцелярские принадлежности, тиражирование материалов). Результаты приведены в (таблице 40).

Таблица 40 - Сырье, материалы, комплектующие изделия

Наименование	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость	
			Цена за ед., руб	Всего, руб
Посуда				
Пробирки центрифужные конические с завинчивающейся крышкой одноразовые стерильные, 50 мл	шт	284	10	2840
Стакан лабораторный	шт	10	40	400
Колба коническая	шт	30	55	1650
Бутылка пластиковая, 1,5 л	шт	284	10	2840
Материалы для маркировки проб				
Скотч	шт	5	45	225
Ножницы	шт	1	120	120
Бумага	упаковка	1	350	350
Всего за материалы				8425
Транспортно-заготовительные расходы (3-5%)				421
Итого по статье С_м				8846

3.5.2 Специальное оборудование для научных работ

В данный раздел включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и т.д.), необходимого для проведения работ по данной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене.

Приборы и аппаратура для химического анализа согласно, относятся к третьей амортизационной группе со сроком полезного использования от 3-х до 5 лет.

Норма амортизации вычисляется линейным методом по формуле:

$$1/n \times 100\%; \quad (40)$$

где n – срок службы оборудования.

Таблица 41 - Расчет затрат по статье «Спецоборудование для научных работ»

№ п/п	Наименование оборудования	Цена за единицу, руб	Цена за единицу с НДС (20 %), руб.	Срок службы	Норма амортизации	Амортизационные отчисления, руб
1	Масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой, «NexION 300D», США, PerkinElmer	12076158,8	14491390,6	5	0,2	2898278,1

3.5.3 Основная заработная плата

В настоящую статью включается основная заработная плата руководителя, лаборанта и магистранта, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. Расчет основной заработной платы приведен в (таблице 43).

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (41)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) научного руководителя (д.г.-м.н) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \times T_{\text{раб}} \quad (42)$$

где $T_{\text{раб}}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб.дн.;

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \times M}{F_{\text{д}}} \quad (43)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб. (в качестве месячного оклада магистра выступает стипендия, которая составляет 1906 руб.);

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 45 раб. дней $M=10,4$ месяца, 6 - дневная неделя;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала (в рабочих днях).

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{б}} \times (k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \times k_{\text{р}} \quad (44)$$

где $Z_{\text{б}}$ – базовый оклад, руб.;

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, определяемый Положением об оплате труда;

$k_{\text{д}}$ – коэффициент доплат и надбавок;

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Основная заработная плата руководителя рассчитывается на основании отраслевой оплаты труда. Отраслевая система оплаты труда предполагает оклад – определяется предприятием. В ТПУ оклады распределены в соответствии с занимаемыми должностями. Базовый оклад $Z_{\text{б}}$ определяется исходя из размеров окладов, определенных штатным расписанием ТПУ.

Баланс рабочего времени представлен в (таблице 42).

Таблица 42 - Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Лаборант	Магистр
Календарное число дней	365	365	365
Количество нерабочих дней	118	118	118
Действительный годовой фонд рабочего времени, Фд	247	247	247

Таблица 43 - Результаты расчета основной заработной платы

Исполнители	З_б, руб.	k_{пр}	k_д	k_р	З_м, руб	З_{дн}, руб.	Т_р, раб. дн.	З_{осн}, руб.
Руководитель	3100	0,30	0,20	1,30	1709,5	72,0	27	1957,8
Лаборант	11 200				7332	308,7	41	12595,6
Магистр	1477				960	40	95	3832
Итого								18385,5

3.5.4 Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

В данную статью включается сумма выплат, предусмотренных законодательством о труде, например оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей; выплата вознаграждения за выслугу лет и т.п. (в среднем – 12 % от суммы основной заработной платы).

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \times Z_{\text{осн}} \quad (45)$$

где $Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной зарплаты ($k_{\text{доп}} = 0,1$);

$Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата, руб.

Таблица 44 - Заработная плата исполнителей ВКР, руб

Заработная плата	Руководитель	Лаборант	Магистрант
Основная зарплата	1957,8	12595,6	3832,1
Дополнительная зарплата	234,9	1511,5	459,9
Зарплата исполнителя	2192,8	14107,1	4292,0
Итого по статье $C_{\text{зп}}$	20591,8		

3.5.5 Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды:

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \times (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (46)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.). По данным на 2019 года отчисления составляют 30%.

Таблица 45 - Отчисления на социальные нужды

	Руководитель	Лаборант	Магистрант	Итого
Социальные отчисления	657,8	4232,1	1287,6	6177,5

3.5.6 Сметная стоимость

Сметная стоимость составляется на основании таблицы цен на проведение многокомпонентного анализа состава вод ПНИЛ гидрогеохимии ИШПР ТПУ.

Таблица 46 – Расчёт сметной стоимости

Определяемые компоненты	Ед. измерения	Кол-во	Стоимость анализа, руб	Общие затраты	НДС (20%)	Цена с учётом НДС, руб
рН	проба	8	101	808	161,6	969,6
Нитрат-ион	проба	8	250	2000	400	2400
Аммоний-ион	проба	8	336	2688	537,6	3225,6
Фосфат-ион	проба	8	157	1256	251,2	1507,2
Сульфат-ион	проба	8	231	1848	369,6	2217,6
Хлорид-ион	проба	8	230	1840	368	2208
Нефтепродукты	проба	8	1000	8000	1600	9600
Фенолы	проба	8	594	4752	950,4	5702,4
Железо	проба	8	231	1848	369,6	2217,6
АПAB	проба	8	405	3240	648	3888
Комплекс из 60 элементов (от лития до тория)	проба	8	2000	16000	3200	19200
Расчет и оформление анализа	проба	8	275	2200	440	2640
Итого				46480	9296	55776

3.5.7 Накладные расходы

Накладные расходы составляют 15% от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = K_{\text{накл}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (47)$$

Таблица 47 - Накладные расходы

Коэффициент накладных расходов $k_{\text{накл}}$, %	Основная заработная плата $Z_{\text{осн}}$, руб	Дополнительная заработная плата $Z_{\text{доп}}$, руб	Итого $C_{\text{накл}}$, руб
15	20591,8	2206,3	3088,8

3.5.8 Группировка затрат по статьям

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-исследовательского проекта.

Таблица 48 – Группировка затрат по статьям

№ п/п	Сырье, материалы, покупные изделия	Специальное оборудование для научных работ	Основная з/п	Дополнительная з/п	Отчисления на социальные нужды	Накладные расходы	Итого плановая себестоимость
1	8 846	2 898 278,1	20 591,8	2 206,3	6 177,5	3 088,8	2 939 188,5
2	10 500	2 100 000	25 000	4 000	12 200	4 300	2 156 000

Примечание: 1 – лаборатория А, 2 – лаборатория Б.

Плановая себестоимость работы в лаборатории А получилась выше, чем в лаборатории Б. Однако, такая стоимость обусловлена отсутствием в лаборатории Б масс-спектрометра, что в свою очередь значительно увеличивает время выполнения химических анализов, а также появляется человеческий фактор.

3.5.9 Объемы капиталовложений по видам работ

Объем капиталовложений по видам работ делается на основе группируемых затрат, представлен в таблице 49.

Таблица 49 – Капиталовложения по видам работ

№ п/п	Статья затрат	Камеральные
1	Сырье, материалы	8 846
2	Специальное оборудование для выполнения работ (амортизация), руб.	2 898 278,1
3	Основная заработная плата, руб.	20 591,8
4	Отчисления во внебюджетные фонды (30%), руб.	6 177,5
5	Накладные расходы (15% от п. 3+10% доп. зарплаты), руб.	3 088,8
6	Итого капиталовложений, руб.	2 939 188,5

3.5.10 Рентабельность

Рентабельность – это относительный показатель экономической эффективности и рассчитывается как отношение прибыли к затратам(себестоимости).

Чтобы рассчитать прибыль, нужно из сметной стоимости вычесть себестоимость: получаем $55\,776 - 2\,939\,188,5 = -2\,883\,412,5$ руб.

Получаем рентабельность -98%, что является плохим показателем и говорит о низком экономическом эффекте. Такой результат обусловлен тем, что в сметную стоимость включена амортизация оборудования, которая считается за промежуток времени – 5 лет.

4 Реестр рисков проектов

Идентифицированные риски проекта включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты.

Таблица 50 – Реестр рисков

№	Риск	Потенциальное воздействие	Вероятность наступления (1-5)	Влияние риска (1-5)	Уровень риска	Способы смягчения	Условия наступления
1	Повышение затрат на выполнение работ	Незапланированные издержки	4	4	Средний	Формирование финансовых резервов	Изменение стоимости чего-то составляющего проект
2	Увольнение специалиста	Срыв сроков выполнения работ	4	5	Высокий	Поощрения и премии+ поддержка молодых специалистов	Низкая заработная плата или недовольство работой
3	Возможный сбой работы лабораторного оборудования	Неточность результатов исследований	3	4	Средний	-	Некорректное обслуживание
4	Перебои электричества	Увеличение времени выполнения анализов	3	4	Средний	Генератор доп. электропитания	Короткие замыкания и погодные условия

5 Оценка сравнительной эффективности исследования

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (48)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта приведен в таблице 51.

Таблица 51 - Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент	Бальная оценка разработки		Показатель ресурсоэффективности	
		Лаборатория А	Лаборатория Б	Лаборатория А	Лаборатория Б
Надёжность	0,13	5	4	0,65	0,52
Достоверность	0,21	5	4	1,05	0,84
Энергоэкономичность	0,05	4	5	0,2	0,25
Помехоустойчивость	0,18	3	4	0,54	0,72
Цена	0,28	5	3	1,4	0,84
Время выполнения работ	0,15	5	3	0,75	0,45
ИТОГО	1,00	27	23,0	4,59	3,62

Показатель ресурсоэффективности лаборатории А равен $I_p = 4,59$, лаборатории Б – 3,62, что говорит о более эффективной реализации работ лабораторией А.

5.1 Ресурсосбережение

Негативное воздействие хозяйственной деятельности человека на все компоненты окружающей среды обусловлено социально-экономическим развитием общества в XX - XXI веках. Разрушительной силой для биосферы и человека является экономический рост хозяйственной деятельности.

Полученная информация о химическом составе р. Сосновая позволяет продемонстрировать фоновый химический состав вод и возможные его изменения, в результате многообразных видов хозяйственной деятельности в

пределах исследуемой территории. Эти данные позволят разработать комплекс мероприятий по своевременному предотвращению негативного воздействия на водные ресурсы и изменению их природного качества как в общем, так и локально (конкретное предприятие/отрасль).

5.2 Социальная эффективность

Данные по химическому составу р. Сосновая и р.Кукшиха позволяют оценить возможное изменение состояния водной среды исследуемой территории и при необходимости предотвратить негативное воздействие на нее, прилегающую территорию, а также на человека. Для этого эффективность природоохранных мероприятий оценивают с помощью экологических, социальных и экономических показателей.

Экологический показатель заключается в снижении отрицательного воздействия на окружающую среду и улучшению ее состояния. А именно: сокращение объемов поступающих в среду загрязнений и уменьшение уровня ее загрязнения (повышенные концентрации вредных веществ в водоемах, атмосфере, и т.п.), а также увеличение количества и качества пригодных к использованию человеком водных ресурсов.

Результатом социальной эффективности являются улучшение физического здоровья населения, сокращения заболеваемости, улучшении условий отдыха; сохранение эстетической ценности природных ландшафтов, памятников природы и других территорий; создании благоприятных условий для роста творческого потенциала личности, развития культуры и нравственного совершенствования человека.

Экономический результат выражается в денежной форме и заключается в снижении или предотвращении потерь природных ресурсов, общественного труда, в производственной и непроизводственных сферах и в сфере личного потребления.

Таблица 52 - Критерии социальной эффективности

ДО	ПОСЛЕ
Отсутствие общей базы данных по химическому составу р. Сосновая за большой интервал времени.	Составлена база данных по химическому составу поверхностных вод р. Сосновая, которая позволяет проследить изменения химического состава как во времени, так и в пространстве.
Увеличение объемов и количества производственной деятельности различных направлений (сельское хозяйство, нефте- и газопромисел и т.д.) на исследуемой территории.	На базе полученных данных проверены и выявлены все возможные источники негативного воздействия данной территории, за которыми в дальнейшем установлен особый контроль.
Увеличение количества рекреационных комплексов, располагающихся непосредственно на р. Сосновая, в последствии загрязняющие территорию бытовым мусором.	Ужесточение норм и правил при эксплуатации нефтяных месторождений.

Вывод:

В ходе выполнения раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были рассмотрены две лаборатории - лаборатория А (представляющая комплексный химический анализ проб воды с автоматизацией процессов определения компонентов, а также использующая масс-спектрометрию с индуктивно связанной плазмой) и лаборатория Б (представляющая неполный комплексный химический анализ проб воды, без автоматизации процессов определения компонентов, а также без масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой).

В результате было определено, что лаборатория А наиболее конкурентно-способна. Плановая себестоимость работ лаборатории А составила 2 939 188,5 руб., лаборатории Б - 2 156 000 руб. Такое различие стоимости обусловлено отсутствием в лаборатории Б масс-спектрометра с индуктивно-связанной плазмой, что в свою очередь значительно увеличивает время выполнения химических анализов, а также снижается их качество, так как появляется возможность действия человеческого фактора.

Были сформулированы цели, результат и область применения проекта, был составлен «портрет» потребителя НТИ. Выполнены FAST- и SWOT-анализы, которые выявили функции проекта и сильные, слабые стороны

проекта, возможности и угрозы соответственно. При планировании проекта были определены этапы работ, их трудоемкость, разработан график Ганта. Общее время трудозатрат всех участников работы в календарных днях составило 240 дней. Также проработаны риски проекта и выработаны способы их смягчения.

Показатель ресурсоэффективности лаборатории А равен $I_p = 4,59$, что говорит об эффективной реализации работ данной лабораторией.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2ВМ71	Шелбогашевой Дарье Владимировне

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Магистр	Направление/специальность	20.04.02. Природообустройство и водопользование/ Инженерные изыскания в области природообустройства

Тема ВКР:

«Прогнозная оценка влияния добычи углеводородного сырья на территории Имбинского лицензионного участка на состояние поверхностных водных объектов»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<ul style="list-style-type: none"> - Объект исследования : поисково оценочная скважина № 5 Имбинского лицензионного участка, располагающаяся на правом берегу реки Ангара и водные объекты данной территории. - Этапы работ: полевые работы по оценке воздействия на окружающую среду и камеральная обработка результатов исследований. - Область применения: инженерные изыскания, ОВОС.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<ul style="list-style-type: none"> - Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019); - СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; - СанПиН 2.2.4.548-96; - СП 52.13330.2016; - СНиП 12-03-2001; - РД 52.88.699-2008; - ГОСТ 12.4.011-89.
<p>2. Производственная безопасность:</p> <p>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов</p> <p>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</p>	<p>1) Анализ выявленных вредных и опасных факторов при проведении полевых работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; - превышение уровня шума; - превышение уровня электромагнитных излучений; - повреждения от неподвижных режущих, колющих, обдирающих, разрывающих (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на

	<p>объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы.</p> <p>2) Анализ выявленных вредных и опасных факторов при проведении камеральных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отклонение параметров микроклимата в помещении; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – превышение уровня электромагнитных излучений; – превышение уровней шума и вибрации; – повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.
3. Экологическая безопасность:	Негативное воздействие нефтегазодобывающей промышленности на окружающую среду.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<p>Возможные ЧС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электрическое замыкание; - Пожар; - Несчастный случай

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	4.03.19
-------------------------------------------------------------	---------

Задание выдал консультант отделения общетехнических дисциплин ШБИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД ШБИП	Атепаева Наталья Александровна	-	<i>Ате</i>	4.03.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2BM71	Шелбогашева Дарья Владимировна	<i>ШШ</i>	4.03.19

12 Социальная ответственность

Введение

Рассмотрение проблемы воздействия нефтедобывающего комплекса весьма актуально для территории Красноярского края, поскольку она является частью огромного промышленного региона, техническое обустройство производства которого далеко от совершенства. Как следствие, необходим постоянный контроль, как самого оборудования, так и компонентов среды, подверженных его воздействию.

Объектом исследования является поисково оценочная скважина № 5 Имбинского лицензионного участка, располагающаяся на правом берегу реки Ангара и водные объекты данной территории.

Цель и задачи работы:

- изучение территории, оценка фактического и допустимого воздействия на водные объекты на территории поисково-оценочной скважины № 5 Имбинского лицензионного участка:

- анализ состояния водных объектов на исследуемой территории в текущий момент времени;

- расчет водоисточника для строительства ПОС

- расчет производственно-ливневых стоков

- определение опасных и потенциально опасных факторов, которые могут привести к изменению экологической обстановки и способы избегания их влияния.

Местом выполнения работ является территория г. Красноярска, а объектом исследования является территория ПОС № 5. Исследования в области изучения территории, оценки воздействия на водные объекты, изучение состояния водных объектов, относятся к камеральному этапу (обработка данных с помощью персональных электронных вычислительных машин (ПЭВМ)), в то же время мониторинг водных объектов выполняется в

полевых условиях. Поэтому в разделе будет описан как полевой, так и камеральный этапы.

1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Данная работа была выполнена, основываясь на материалах и практических навыках, полученных при прохождении преддипломной практики на предприятии ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» в отделе Охраны Окружающей Среды (ООС).

В данном разделе рассмотрены вопросы организации труда на рабочем месте, а также производственная безопасность сотрудников.

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда, согласно ст. 212 ТК РФ [109], возлагаются на работодателя, который обязан обеспечить безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов.

При проведении работ необходимо строгое выполнение требований по технике безопасности на основе соответствующих нормативных документов по технике безопасности работ в строительстве [91].

К производству работ допускаются лица, имеющие специальную техническую подготовку, прошедшие обучение безопасным методам работы и сдавшие проверочные испытания в установленном порядке [66].

Все работники, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными или опасными условиями труда, проходят обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры для определения пригодности их к поручаемой работе и предупреждения профессиональных заболеваний.

При производстве работ необходимо иметь средства индивидуальной защиты, которые выбираются с учетом характера производства процесса и условий труда согласно ГОСТ 12.4.011-89 [25].

2 Производственная безопасность

Эколог на предприятии постоянно анализирует огромное количество информации, как на бумажных, так и на цифровых носителях. Помимо запланированных выездов на объекты предприятия с проверками и разного рода заданиями, основная работа эколога протекает в офисе или кабинете отдела ООС, в данном случае, оснащенного компьютерами в количестве 1 ПЭВМ для каждого работника.

Производственный процесс может включать в себя комплекс вредных и опасных факторов [16]. Безопасность труда достигается путём выявления возможных причин несчастных случаев, профессиональных заболеваний, пожаров и аварий, и разработкой требований и мероприятий, направленных на их устранение.

Различные виды работ, как и работа штатного эколога в том числе, сопряжены с множеством негативных факторов, превышение нормативов которых ведет к ухудшению качества работ и снижению производительности труда, а самое главное – к ухудшению здоровья работников (Таблица 53).

Таблица 53 - Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015) [16]	Этапы работ		Нормативные документы
	Камеральный	Полевой	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96 [87], ГОСТ 12.1.005-88 [19].
2. Превышение уровней шума и вибрации	+	+	ГОСТ 12.1.003-2014 [17], ГОСТ 12.1.029-80 [22], СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 [89]; СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [90].
3. Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	-	ГОСТ Р 55710-2013 [37], СП 52.13330.2016 [104], СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [88].
4. Превышение уровня электромагнитных излучений	+	+	СанПиН 2.2.4.3359-16 [86], ГОСТ 12.1.006-84 [20], СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [6].
5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	-	ГОСТ 12.1.019-2017 [21], ГОСТ 12.1.030-81 [23], ГОСТ 12.1.038-82 [24], ПУЭ [67], ПОТЭЭ [70].
6. Повреждения от неподвижных режущих, колющих, обдирающих, разрывающих (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на	-	+	ГОСТ 27574-87 [33], ГОСТ 27575-87 [34].

поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) частей твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы.			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

2.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

2.1.1 Отклонение показателей микроклимата

Отклонение показателей микроклимата в помещении

Показателями, определяющими микроклимат в производственных помещениях, являются следующие факторы: температура воздуха; температура поверхностей; относительная влажность воздуха; скорость движения воздуха; интенсивность теплового облучения [87].

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое состояние человека и, как следствие, на его здоровье и эмоциональный фон. Для компьютерного помещения, снабженного персональными компьютерами, сканером, принтером, копировальным аппаратом, которые в свою очередь являются источниками существенных тепловыделений, характерно повышение температуры и снижение относительной влажности в помещении.

В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ Ia и Ib (таблица 54) в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 [87].

Таблица 54 - Оптимальные нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до139)	22 - 24	60 - 40	0,1
	Iб (140-174)	21 - 23	60 - 40	0,1
Теплый	Ia (до139)	23 – 25	60 - 40	0,1
	Iб (140-174)	22 - 24	60 - 40	0,1

Для обеспечения комфортных условий работников, используются организационные меры. Прежде всего, необходимо рационализировать организацию и выполнение работ в зависимости от времени года и суток, включить чередование труда и отдыха во время производственного процесса.

Наряду с организационными мерами используются технические средства, способствующие поддержанию необходимого микроклимата в рабочем помещении. Это могут быть: вентиляция, кондиционирование воздуха, отопительная система. Все это способствует поддержанию нормативных величин параметров микроклимата

Отклонение показателей микроклимата открытого воздуха

Главной характеристикой показателя микроклимата является температура воздуха - степень его нагретости, выражаемая в градусах. Территория города располагается в умеренном поясе с умеренно континентальным климатом, с тёплым летом и холодной зимой, равномерным увлажнением, довольно резким изменением элементов погоды в сравнительно короткие периоды времени, зависящим от сложной циркуляции воздушных масс.

При выполнении работ на открытой площадке специалисты должны быть обеспечены спецодеждой, так в теплое время года рекомендуется использовать противоэнцефалитный костюм, состоящий из 100% хлопка с водоотталкивающей отделкой. Для профилактики обморожений работники должны быть обеспечены специализированной одеждой для низких температур, которая должна соответствовать всем требованиям, подходить по размеру и не сковывать движения - спецодежда с теплозащитными свойствами согласно ГОСТ 27574-87 [33] или ГОСТ 27575-87 [34].

Также профилактика перегревания и переохлаждения осуществляется организацией рационального режима труда и отдыха путем сокращения рабочего времени для введения перерывов для отдыха.

2.1.2 Превышение уровней шума и вибрации

Превышение уровня шума и вибрации в помещении

При работе с использованием ПЭВМ и других устройств уровни шума на рабочих местах не должны превышать предельно допустимых значений. Источниками шума в данном случае выступают шумовой фон и вибрации, создаваемые компьютером и работающей оргтехникой.

Основные требования и значения нормируемых показателей шума и вибрации на рабочих местах, оборудованных офисной техникой, изложены в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [8,9]. Нормативное значение допустимого и запрещенного звукового давления указаны в (таблице 55).

Таблица 55 Нормативные значения показателей шума на рабочем месте

Фактор	Нормативное значение	Вид трудовой деятельности
Эквивалентный уровень звука, дБА	60	2
Максимальный недопустимый уровень звука, дБА	135	

Превышение уровня шума в полевых условиях

Самой главной причиной образования шума является транспорт, а также различные механизмы. Длительное воздействие шума негативно сказывается на нервной системе, происходят спазмы сосудов, происходит утомление организма, что снижает производительность труда. В соответствии с [17] норма на открытой местности составляет 80 дБА.

В качестве защиты используют различные наушники. В случае необходимости снижается продолжительность рабочего времени.

2.1.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Освещение на производстве представляет собой один из важнейших элементов условий труда человека как дома, так и на производстве. Правильно организованное освещение рабочего места обеспечивает сохранность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы, а также безопасность в процессе производства [88].

Освещенность рабочей поверхности при работе с ПЭВМ должна составлять порядка 300-500 лк, если работу можно охарактеризовать как зрительную работу высокой и средней точности [104].

При работе в компьютерном помещении источники света, такие как светильники и окна дают отражение от поверхности экрана, значительно ухудшают изображение и влекут за собой физиологические напряжения. Отражение, включая отражения от вторичных источников света, должно быть сведено к минимуму. Для защиты от избыточной яркости окон могут быть применены шторы, жалюзи и экраны.

В помещениях, где находится компьютер, необходимо обеспечить следующие величины коэффициента отражения: для потолка: 60% – 70%; для стен: 40%–50%; для пола: около 30%. Для других поверхностей и рабочей мебели: 30–40%.

Недостаточность освещения в компьютерном помещении приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной или постоянной утомленности. В связи с этим, очень важен правильный расчет освещенности.

2.1.4 Превышение уровня электромагнитных излучений

Превышение уровня электромагнитных излучений в помещении

Источником электромагнитного и ионизирующего излучения в помещении является ПЭВМ. Наибольшую опасность для здоровья пользователя компьютера представляет электромагнитное излучение монитора, что является причиной появления в пространстве перед дисплеем электростатического, а вокруг дисплея – электромагнитного поля, спектральные составляющие которого сосредоточены в диапазоне частот 5 Гц – 400 кГц.

Предельно допустимые уровни ионизирующего облучения в диапазоне радиочастот определяются ГОСТ 12.1.006-84 [20], безопасные уровни излучений регламентируются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [85]. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [85] в (таблице 56) показаны допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений.

Таблица 56 – Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений

Наименование параметров		Уровни электромагнитных полей
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц м	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц-2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

Основными методами защиты от электромагнитных излучений являются рациональное размещение излучающих объектов, ограничение места и времени нахождения работающих в электромагнитном поле, защита расстоянием, т.е. удаление рабочего места от источника излучений.

Превышение уровня электромагнитных излучений в полевых условиях

При мониторинге водных объектов на территории ПОС № 5 возможно выполнение работ под таким источником электромагнитного излучения – ЛЭП. Воздействие электромагнитных излучений на организм человека может привести к нарушению нервной и сердечно-сосудистой систем, к изменениям в составе крови. Степень воздействия зависит от диапазона частот, интенсивности, продолжительности излучения. Предельно допустимые уровни электрических полей регламентируются СанПиН 2.2.4.3359-16 [86] и ГОСТ 12.1.006-84 [20]. В соответствии с требованиями этих нормативных документов предельно допустимые уровни электрических полей для полного рабочего дня составляет 5 кВ/м, при напряженностях в интервале больше 5 до 20 кВ/м допустимое время пребывания определяется по формуле.

В качестве средств индивидуальной защиты от электромагнитных полей промышленной частоты служат специальные защитные комплекты – экранирующие. К средствам коллективной защиты можно отнести стационарные экраны и съемные экраны.

2.1.5 Повреждения от неподвижных режущих, колющих, обдирающих, разрывающих (например, острые кромки, заусенцы и

шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) частей твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы

В тёплое время года наибольшую опасность для человека представляют клещи и летающие кровососущие насекомые (комары, мошки), которые наносят многочисленные укусы на открытые, не защищённые участки кожи и забираясь под одежду, создавая тем самым серьёзные помехи при работе, а также вред здоровью.

Лица выполняющие изыскательские работы обязательно должны быть привиты от клещевого вирусного энцефалита – вакцинопрофилактику проводят круглогодично [103] в соответствии с медицинскими показаниями и противопоказаниями и в соответствии с Национальным календарем прививок по эпидемическим показаниям [69].

В целом мероприятия по борьбе с гнусом:

- выдача дополнительной спецодежды (энцефалитный костюм) согласно ГОСТ 27574-87 [33] или ГОСТ 27575-87 [34];
- репелленты, накидки, пропитанные репеллентами.

2.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека

Персональные компьютеры и другие приборы и оборудования, находящиеся в пределах кабинета отдела ООС в совокупности представляют собой пожароопасную электроустановку. В связи с этим необходимо соблюдать правила электробезопасности.

Согласно ПУЭ, компьютерное производственное помещение с температурой воздуха 25°C и влажностью 50% является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током в

соответствии с классификацией помещений по опасности поражения людей электрическим током, так как отсутствует токопроводящая пыль и токопроводящие полы [67].

Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов установлены для путей тока от одной руки к другой и от руки к ногам [24] (таблица 57).

Таблица 57 - Напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки

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

Факторами опасного и вредного воздействия на человека, связанными с использованием электрической энергии, являются:

- протекание электрического тока через организм человека;
- воздействие электрической дуги;
- воздействие биологически активного электрического поля;
- воздействие биологически активного магнитного поля;
- воздействие электростатического поля;
- воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ).

Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера и его работоспособности. Недопустимо использование некачественных и изношенных компонентов в системе электроснабжения, а также их суррогатных заменителей: розеток, удлинителей, переходников, тройников. Электрические контакты розеток не должны испытывать механических нагрузок, связанных с подключением массивных компонентов (адаптеров, тройников и т. п.). Все питающие кабели и провода должны располагаться с задней стороны компьютера и периферийных устройств. Их размещение в рабочей зоне пользователя недопустимо. К индивидуальным

изолирующим электрозащитным средствам в компьютерном помещении можно отнести диэлектрические коврики, используемые при работе с принтерами и копировальными установками [106].

3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Пожары в помещении, оснащённом компьютерами, являются особо опасными, так как могут привести к большим материальным потерям, а также к физическим увечьям при несчастных случаях. Источниками пожара могут быть электрические схемы от ПЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы [18].

Помещения, в которых установлены ПЭВМ, по пожарной опасности относятся к категории В согласно НПБ 105-03 [59], т.е. производства, связанные с обработкой твердых горючих веществ и материалов (пластик, дерево, бумага и т.д.). Рабочее помещение с размещением ПЭВМ относится к зоне класса П-Па. В них могут образовываться взрывоопасные пылевоздушные смеси только при авариях или неисправностях.

В чрезвычайной ситуации, при тушении электроустановок (класс пожара Е) следует использовать углекислые огнетушители (например, ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) и воздержаться от порошковых, которые могут вывести из строя технику вследствие попадания порошковых частиц внутрь устройств. Запрещается применять углекислотные огнетушители для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением свыше 10 кВ [105].

К организационным мерам в компьютерном помещении относятся: разработка планов эвакуации, создание добровольных противопожарных дружин; информирование сотрудников о правилах пожарной безопасности; разработка инструкций о действиях при пожаре; выпуск специальных плакатов и листовок. Технические противопожарные мероприятия обеспечивают: эвакуацию людей, оборудование помещения современными

автоматическими средствами сигнализации, устройство автоматических стационарных систем тушения пожаров [43].

При возникновении чрезвычайной ситуации (авария, пожар, несчастный случай, резкое ухудшение самочувствия, природное явление, иное опасное для жизни и здоровья людей событие) сотрудник, оказавшийся очевидцем происходящего, обязан немедленно:

- сообщить о ситуации своему непосредственному руководителю;
- отключить питание ПЭВМ при обнаружении обрыва провода питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, задымления, загорания, появления сильного запаха в помещении при поражении молнией и т.п.;
- при обнаружении человека, попавшего под напряжение, немедленно освободить его от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую помощь в соответствии с Инструкцией по оказанию первой помощи;
- вызвать представителя инженерно-технической службы эксплуатации вычислительной техники при любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения;
- покинуть рабочее место и обратиться к врачу в случае появления рези в глазах, резкого ухудшения видимости, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения;
- отключить питание ПЭВМ и принять меры к тушению очага пожара при помощи углекислотного или порошкового огнетушителя, вызвать пожарную команду при возгорании оборудования [8].

Выводы:

Само по себе исследование не оказывает прямого влияния на здоровье человека и загрязнение экологии. Но нефтегазодобывающая промышленность имеет прямое влияние на окружающую среду. В результате работы над разделом составлено обоснование мероприятий по безопасности, и предотвращению ЧС при выполнении комплекса работ по изучению влияния

поисково-оценочной скважины № 5 Имбинского ЛУ. Выявлены вредные и опасные факторы воздействия. Также разработан пункт о безопасности при возникновении ЧС и даны рекомендации по предотвращению и устранению их.

Заключение

На данный момент одним из крупнейших промышленных гигантов в рамках страны и мира является нефтегазовый комплекс, оказывающий как прямое, так и косвенное воздействие на все компоненты природной среды. В России функционирует множество нефтегазовых предприятий.

Рассмотрение проблемы воздействия нефтегазодобывающего комплекса весьма актуально для территории Красноярского края, поскольку она является частью огромного промышленного региона, техническое обустройство производства которого далеко от совершенства. Как следствие, необходим постоянный контроль, как самого оборудования, так и компонентов среды, подверженных его воздействию.

В результате работы были изучены физико-географические характеристики исследуемого района. Рассматриваемая территория расположена в умеренном климатическом поясе, в континентальной Восточносибирской области, характеризуется выраженной континентальностью климата, проявляющейся в исключительно больших сезонных различиях температуры воздуха. Среднегодовая температура воздуха отрицательная. Характерной чертой рассматриваемой территории является наличие островной многолетней мерзлоты. Зима холодная и сухая.

Гидрографическая сеть исследуемого района принадлежит бассейну р. Ангара (самый крупный правобережный приток р. Енисей) и в пределах исследуемой территории представлена р. Ангара и ее притоками разного порядка – реки Гремучий, Нижняя, Талая, Шеитама, Добголя, Мостовой, Сосновая и др.

Ближайшими водотоками относительно исследуемого участка являются:

- р. Ангара (крупный правобережный приток р. Енисей) – 2850 м на юг;
- р. Сосновая (правобережный приток р. Ангара) – 1150 м на юго-запад (от исследуемой территории);
- р. Кукшиха (левобережный приток р. Сосновая) – 100 м на восток.

В соответствии с классификацией П.С. Кузина, рассматриваемая территория соответствует Ангарскому гидрологическому району, который охватывает реки с весенним половодьем, максимумом в начале мая, с летними и осенними паводками. Летние паводки в отдельные годы превышают средний максимум половодья; межень продолжительная: летняя – средняя по водности; зимняя – низкая, с устойчивым ледоставом.

Исследуемый участок располагается на правом берегу р. Ангара, в пределах ее надпойменной террасы, в значительном удалении от ближайших водотоков, за пределами их водоохранных зон. В виду этого вероятность затопления исследуемого участка речными водами в периоды весеннего половодья и дождевых паводков можно исключить.

В качестве возможного источника обеспечения водой для строительства и эксплуатации поисково-оценочной скважины изучен участок р. Сосновая расположенный на расстоянии порядка 8,8 км от устья.

Согласно техническому заданию [107] при строительстве поисково-оценочной скважины требуемое потребление технической воды составляет 70 м³/сутки. Согласно расчетам, величина допустимого отбора воды из р. Сосновая, в период летне-осенней межени не превышает требуемый объем технической воды, а в период зимней межени минимальные среднесуточные расходы воды составляют 0 м³/сутки. Но учитывая рекогносцировочное обследование, проводимое специалистами ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», река Сосновая в зимний период не перемерзает, а сток воды осуществляется круглогодично.

Из выше описанного следует, что р. Сосновая может быть использована в качестве местного поверхностного водоисточника в ходе строительства поисково-оценочной скважины в течении года.

Также был произведен расчет потребности воды для производственно-технических и хозяйственно-бытовых нужд и составление баланса водопотребления и водоотведения при строительстве и эксплуатации скважины. Потребность воды на время строительства скважины № 5 составит, примерно, 8555,1 м³. Воду питьевого качества, предполагается завозить на территорию спецавтотранспортом из пос.Шиверский (24,5 км).

Был произведен расчет производственно-ливневых стоков с площадки скважины № 5, среднегодовой объем поверхностных сточных вод составил 373,8 м³/период.

Привели прогнозную оценку воздействия на состояние водных объектов на территории проектируемой скважины и мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнения и истощения, а также в соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 [32] были описаны мероприятия по восстановлению (рекультивации) земельного участка.

В следствие анализа оценки воздействия на состояние водных объектов, были предложены рекомендации к программе экологического мониторинга за водными объектами.

Список литературы

1. Богучанская ГЭС мощностью 3000 МВт. Социальная и экологическая оценка – ЦЭО «Эколайн» – М. – 2007 – 429 с.
2. Богучанский район [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>
3. Бруснынина И.Н., Смирнов Ю.Г., Добринская Л.А., Уварова В.И. К изучению нефтяного загрязнения уральских притоков Нижней Оби // Изучение экологии водных организмов Восточного Урала. – Свердловск: УрО РАН, 1992. – С. 3–12.
4. Бурлакова Л.М., Кауричев И.С., Ковриго В.П. Почвоведение с основами геологии. Москва: Колос, 2000 г., 416 с.
5. Видяев И.Г., Серикова Г.Н., Гаврикова Н.А., Шаповалова Н.В., Тухватулина Л.Р., Криницына З.В. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
6. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ
7. Воздействие добычи и переработки нефти на окружающую среду. ООО «Нефтегаз развитие». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ng-razvitie.ru/vozdjstvie-dobyichi-i-pererabotki-nefti-na-okruzhayushhuyu-sredu.html>
8. Воздживженский Ю.М. Безопасность жизнедеятельности на предприятиях связи в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие/ Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. – С.-Петербург, 2003. – 187 с.
9. Временные рекомендации по принятию и реализации решений о размещении, проектированию и строительству объектов нефтяной и газовой промышленности. - М.: Мин-во топлива и энергетики РФ, 1997. - 92 с.

10. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – мировой центр данных» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteo.ru>.

11. ВСН 84-89 Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты

12. Гидрогеология СССР. Том 18. Красноярский край, Тувинская АССР. – М.: Недра, 1972 г., 479 с.

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

14. ГН 2.1.5.2280-07 Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения 1 к ГН 2.1.5.1315-03.

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

16. ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». – М: Стандартинформ, 2016.

17. ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – М: Стандартинформ, 2014.

18. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Издательство стандартов, 1996.

19. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны, - М: Всесоюзный Центральный Совет Профессиональных Союзов, 1989.

20. ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Общие требования безопасности. – Госстандарт СССР, 1984.

21. ГОСТ 12.1.019-2017. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Издательство стандартов, 2017.

22. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
23. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. – Госстандарт СССР, 1981.
24. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. – М.: Издательство стандартов, 2001
25. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация, - М: ИПК Издательство стандартов, 1989.
26. ГОСТ 17.1.2.04-77. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. - М.: Изд-во стандартов, 1977. - 20 с.
27. ГОСТ 17.1.3.12-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие правила охраны вод от загрязнений при бурении и добыче нефти и газа на суше»
28. ГОСТ 17.1.4.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах. - Введ. 1983-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1986. - 3 с.
29. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность (с Изменением N 1): М.- ИПК Издательство стандартов, 1980 г
30. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. - Введ. 1986-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. - 15 с.
31. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ
32. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования при рекультивации земли. М.: Издательство стандартов, 1983
33. ГОСТ 27574-87 ССБТ. Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.

34. ГОСТ 27575-87 ССБТ. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.
35. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб
36. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб. - Введ. 2000-04-21. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000. - 35 с.
37. ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий.
38. Гриценко, А.И. Экология. Нефть и газ / А.И. Гриценко, Г.С. Аكوпова, В.М. Максимов. - М.: Наука, 1997. - 598 с.
39. Дополнение к РД 39-0148052-537-87. Раздел 3 «Охрана окружающей среды» макета рабочего проекта на строительство скважин на нефть и газ. Москва, 1989 г.
40. Жакишева А.А. Пути предотвращения воздействия нефтегазовых производств на окружающую среду. Вестник Челябинского государственного университета. Вып. 34, 2011. 142–149 с.
41. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды (с изменениями на 29 июля 2018 года), № 7-ФЗ, ст. 35.
42. Зверев В.П. Роль подземных вод в миграции химических элементов. М.: Недра, 1982 г., 186 с.
43. Инстер ГеоКадастр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.inster.ru/Default.aspx>
44. Информационный материал по расчету индивидуальных норм водопотребления на производственно-эксплуатационные нужды при бурении скважин. Москва, 1996
45. Каменский Г.Н., Толстихина М.М., Толстихин Н.И. Гидрогеология СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1959 – 366 с.
46. Каналин В.Г., Вагин С.Б., Токарев М.А., Ланчаков Г.А., Тимофеев В.А. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология. М.: Недра, 1997. -366 с.

47. Карелин Я.А. Очистка сточных вод нефтяных промыслов и заводов. М.: Гостоптехиздат, 1959. — 344 с.
48. Карцев А.А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра, 1972. — 280 с.
49. Карцев А.А. Основы геохимии нефти и газа. М.: Недра, 1969 г, 272 с.
50. Классификация и диагностика почв Западной Сибири: Инструктивные материалы для картографирования почв. – Новосибирск: ЗАПСИБГИПРОЗЕМ, 1979 г
51. Классификация и диагностика почв СССР. – М: Колос. – 1977 г
52. Компания Эй Ти Консалтинг. Исследования промышленных рынков. Анализ импорта компонентов, применяемых в буровых растворах при добычи нефти в 2010г.–1пол. 2011 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atconsult.ru>
53. Красноборов И.М., Кашина Л.И. Определитель растений юга Красноярского края: «Наука» Сибирское отделение. 1979 г. 670 с
54. Кузин П.С. Географические закономерности гидрологического режима рек / П.С. Кузин, В.И. Бабкин. - Ленинград : Гидрометеоиздат, 1979.- 200 с.
55. Мазлова, А.А. Экологические решения в нефтегазовом комплексе / А.А. Мазлова, Л.Б. Шагарова. - М.: Техника, ООО «ТУМА ГРУПП», 2001. - 112 с.
56. Манихин В. И. Растворенные и подвижные формы тяжелых металлов в донных отложениях пресноводных экосистем / В. И. Манихин, А. М. Никаноров. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2001. - Серия «Качество вод». вып. 5. -182 с.
57. Мидоренко Д.А., Краснов В.С. Мониторинг водных ресурсов / Учебное пособие. – Тверь, ТвГУ, 2009. – 77 с.

58. Московченко Д.В. Нефтепродукты в донных отложениях водных источников Ханты-Мансийского автономного округа // Водные ресурсы. – 2005. – Т. 32. – № 1. – С. 85–89.
59. Нормы пожарной безопасности НПБ 105-03 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (утв. приказом МЧС РФ от 18 июня 2003 г. N 314)
60. Обезвреживание, переработка и утилизация бурового шлама [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geoplenka.ru>
61. Основные концептуальные положения развития нефтегазового комплекса // Нефтегазовая вертикаль: спец. вып. - 2000. - № 1(39). - 113 с.
62. Отраслевая методика по разработке норм и нормативов водопотребления и водоотведения по нефтяной промышленности (бурение скважин и добыча нефти). РД 39-1-624-81. БашНИПИнефть, Уфа, 1981
63. Письмо. О размещении буровых шламов в шламовых амбарах. - Министерство природных ресурсов и экологии РФ (от 31 октября 2012 года N 01-11-07/17833)
64. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л. Гидрометеиздат. 1984.
65. Постановление Правительства Российской Федерации от 01.01.01 г. № 000 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов».
66. Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Госкомгидромета. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1983 –217 с.
67. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. с изм. и дополн. – Новосибирск, 2006. – 123 с.
68. Практическое пособие к СП 11-101-95 по разработке раздела "Оценка воздействия на окружающую среду" при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений. М: Госстрой России, 1998

69. Приказ Минздрава России от 21.03.2014 N 125н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям» (ред. от 19.02.2019).

70. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 15.11.2018) «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

71. Проблемы геологии и освоения недр: Труды XVIII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 115-летию со дня рождения академика Академии наук СССР, профессора К.И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения члена-корреспондента Академии наук СССР, профессора Ф.Н. Шахова. Том I; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 800 с.

72. Проектная документация «Строительство поисково-оценочной скважины в пределах Имбинского лицензионного участка. Перечень мероприятий по охране окружающей среды». Т. 3.2: Красноярск, 2015

73. Проектная документация «Строительство поисково-оценочных скважин в пределах Агапского лицензионного участка». Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды». Т. 8.2.1: Тюмень, 2014

74. РД 39-133-94 Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше

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

76. РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши.: Ростов-на-Дону. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидрохимический институт» (ФГБУ «ГХИ»), 2011

77. РД 52.24.609-2013. Методические указания Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов.

78. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. М: ФГУП «НИИ ВОДГЕО», 2006

79. Ресурсы поверхностных вод СССР. - М. : Гидрометеиздат, 1972. - Т. 15, вып. 2. - 408 с.

80. Савичев О.Г., Льготин В.А. Пространственные изменения химического состава донных отложений рек Томской области: Томск, География и природные ресурсы. 2008. № 3. 46-51 с.

81. Савичев, О.Г. Химический состав донных отложений реки Васюган и ее притоков / О.Г. Савичев, В.А. Базанов // Известия ТПУ, 2006. — № 3. — С.37 — 41.

82. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (с изменениями на 2 апреля 2018 года).

83. СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды расфасованной в емкости. Контроль качества» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 15 марта 2002 г.)

84. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод.

85. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.

86. СанПиН 2.2.4.3359-16.Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах.

87. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М: Рид Групп, 2012.
88. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
89. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». – М: Госкомсан-эпид-надзор России , 1996.
90. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Допустимые уровни вибрации на рабочих местах в помещениях жилых и общественных зданий». – М: Госкомсан-эпид-надзор России , 1996.
91. СНиП 12-03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования : утв. постановлением Госстроя России от 23.07.2001 № 80. – Москва : Госстрой России, 2001. – 49 с.
92. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий
93. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
94. СНиП IV-5-82 Указания по применению единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы (ЕРЕР-84)
95. СП 11-101-95 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений
96. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. - М.: ПНИИС Госстроя России, 1997. - 41 с.
97. СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. М.: ПНИИИС, 1997 г.
98. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. СНиП 21-01-97*. – М: Стандартиформ, 2011.
99. СП 131.13330.2012. Строительная климатология (Актуализированная версия СНиП 23-01-99*). - М.: Госстрой России, 2012.

100. СП 2.1.5.1059-01 Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения
101. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). М: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, 2016
102. СП 25.13330.2012 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88 (с Изменениями N 1, 2)
103. СП 3.1.3.2352-08. Профилактика клещевого энцефалита.
104. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – М.: МИНСТРОЙ РОССИИ, 2016.
105. СП 9.13130.2009 Техника пожарная огнетушители требования к эксплуатации. – М., 2009.
106. Сычев Ю.Н. БЖД: учебно-практическое пособие / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. — М., 2005. — 226 с.
107. Технический отчет по результатам инженерных изысканий. Инженерно-экологические изыскания поисково-оценочной скважины № 5 Имбинского лицензионного участка. Часть 1. Том 3.1.1. – Красноярск, ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», 2018 – 86 с.
108. Тржцинский Ю.Б. Богучанское водохранилище. Подземные воды и инженерная геология территории: научное издание / Ю. Б. Тржцинский [и др.]; ред. М. М. Одинцов; Акад. наук СССР, Сиб. отделение, Институт земной коры. - Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1979. - 157 с.
109. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019)
110. Утилизация и переработка отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vtorothody.ru>

111. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/>

112. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ (последняя редакция)

113. Федеральный закон "Об экологической экспертизе" от 23.11.1995 N 174-ФЗ

114. Федеральный закон от 22.07.2013 г. №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

115. Феоктистова Н.Ю. Экологические проблемы на нефтяных разработках и возможные пути их решения /Феоктистова Н.Ю.// Журнал «Биология» №5 2000

116. Флора Красноярского края: в 10 т. / под ред. Л.П. Сергиевской, А.В. Положий. – Томск: Изд-во Томского университета, 1960–1980;

117. Флора Сибири. Т.1-13. - Новосибир.: Наука, 1987-1997

118. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М.: Недра, 1978. - 287 с.

119. Щукина Т.И. Мониторинг состояния окружающей среды на Имбинском лицензионном участке в 2014-2015 г.: - Красноярск, ОАО «Красноярскгазпром», 2016г.

120. Экологические проблемы Богучанской ГЭС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://knowledge.allbest.ru>.

121. Экологические проблемы на нефтяных разработках и возможные пути их решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://otherreferats.allbest.ru>

122. Экологическое сопровождение разработки нефтегазовых месторождений. Вып. 1. Инженерно-экологические изыскания территории нефтяных и газовых месторождений, инвентаризация и рекультивация нефтезагрязненных земель: аналит. обзор / А.Г. Гендрин, Г.А. Надоховская,

Т.Н. Сидоренко, Ю.П. Мыльников, В.А. Кондыков, А.А. Искрижитский, Е.С. Русинова, Л.А. Собанина, О.В. Ротарь; Гос. публ. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук; ТомскНИПИнефть ВНК. - Новосибирск, 2005. - 112 с.

123. Экологическое сопровождение разработки нефтегазовых месторождений. Вып. 2. Мониторинг природной среды на объектах нефтегазового комплекса: аналит. обзор / А. Г. Гендрин, Г. А. Надоховская, Н. К. Смирнова, В. П. Середина, А. И. Непотребный, А. Г. Киселев, Е. С. Русинова, А. М. Худобец, А. А. Серых, А. Н. Чемерис; Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния Рос. акад. наук; ТомскНИПИнефть ВНК. - Новосибирск, 2006. - 123 с.

124. Эколого-геохимическое состояние реки Ангара и её притоков на участке от г. Усть-Илимска до с. Богучаны (Восточная Сибирь) [Электронный ресурс] / О. Г. Савичев, Ю. Г. Копылова, А. А. Хвощевская / Томский политехнический университет (ТПУ). — 2011. — [С. 150-154].

125. Язвин Л.С. Гидрогеология СССР. Сводный том в пяти выпусках. Выпуск 3. Ресурсы подземных вод СССР и перспективы их использования. Москва: «Недра», 1977. – ВСЕГИНГЕО

126. Adam A M 2005 Evaluation of ecological conditions of the Western Siberia territory for the purpose of ecological safety in the context of sustainable nature use In: Okhrana Pripody (Ed. by A.Ye. Berezin) (Tomsk, NTL Publishing House) 3–12

127. Auzina, L.I., Lonshakov, G.S. Complex approach to evaluating the underground hydrosphere stability for the urbanized areas in the Angara river basin (East Siberia, Russia) 2019 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 229 (1),012005

128. Feoktistova N Y 2013 Environmental issues of oil deposits and its possible solutions. Tomsk, NTL Publishing House 25-29

129. Guselnikov M.E, Stroinova V.N. Ecological monitoring. Textbook, Tomsk Polytechnic University, 2000

130. ИТОПФ – некоммерческая организация, созданная владельцами мирового танкерного флота и их страховщиками для ликвидации разливов нефти, химических продуктов и других вредных веществ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itopf.org/>

131. Mel'nikov, N.V., Mel'nikov, N.P., Smirnov, E.V. The petroleum accumulation zones in the geological-prospecting regions of the Lena-Tunguska province. 2011 Russian Geology and Geophysics 52(8), 906-916

132. Moller T.N., Dicks B. Fishing and harvesting bans in oil spill response, International Tanker Owners Pollution Federation Ltd., 87-90 Houndsditch London

133. Savichev O G, I A Matveenko, D V Savchenko 2016 Changes in chemical composition of drilling waste water in taiga zone of Western Siberia (the Russian Federation) on the basis of thermodynamic approach. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 43. 6 234-239

134. Topchiev A.G. The use of the local aerospace monitoring of geo-ecological studies in oil and gas fields, 2015 Lomonosov Moscow State University (MSU) 10-3, 230-232

135. Uslamin D V 2015 Monitoring of the of the environmental state at the Imbinsky license area in 2015.

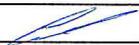
Приложение А
(обязательное)

**ECOLOGICAL MONITORING.
ECOLOGICAL AND HYDROMETEOROLOGICAL
CONDITIONS EXPLORATION**

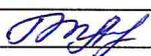
Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2BM71	Шелбогашева Д.В.		30.05.2019

Руководитель ВКР:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Савичев О.Г.	д.г.н., проф.		1.06.2019

Консультант – лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Айкина Т. Ю.	к.ф.н.		30.05.2019

For the present moment, the development of manufacturing industry and other various technologies, and virtually any human economic activities implementation is associated with impact on the environment. Moreover, the difference is only in the degree of this impact. Therefore, the issue of monitoring and environmental components estimation immediately becomes interesting [129].

In the modern legislation, according to the Federal Law “On Ecological Expertise”, it is necessary to develop environmental impact assessment (EIA) project of a human economic activity, or other type activities.

The environmental impact assessment involves the set of measures to identify, account and analyses existing problems and also assume potential negative consequences estimation that may affect the environmental conditions to any extent.

The environmental impact assessment project allows executives make informed and environmentally-deliberate managerial decisions. Such an assessment is able to predict the occurrence of potentially adverse effects on natural components from enterprises. Moreover, such assessment allowed to give a competently estimation of possible consequences of their affection and to reduce the risks of their negative display [129].

One of the reasons to develop the environmental impact assessment project is the requirements of the CODE PRACTICE 11-101-95 “Procedure of development, coordination, approval and compassion of feasibility studies for construction, of enterprises, buildings and structures”, as well as other applicable regulatory and legal documents of the Russian Federation.

To assess the current state of the hydrosphere in the considered area, the hydrological and hydrochemical characteristics of the rivers and reservoirs used for water supply (drainage) and the hydrogeological parameters of the groundwater in the area should be determined, including area water use schedule researching.

The issues of providing the enterprises with certain resources, in particular water resources, also should be taken into account, including approximate estimation of enterprises requirements in water resources (volume, source of water supply). Also it is important to denote the main construction solutions for water supply,

drainage and sewage: sewage water treatment, quality of wastewater, discharge conditions, using the existing treatment facilities or building new ones.

It is also necessary to conduct ecological monitoring which implies measuring environmental parameters, measurement data processing, reaching conclusions on the state of the biosphere and its regions, and predicting their further development. Monitoring and controlling the state of the environment are carried out in order to estimate the biosphere pollution, work out nature conservation measures, forecast weather natural calamities [129].

An actively functioning oil and gas complex should be taken as one of the primary contamination source, which produces various kinds of pollutants. There are different types of pollutants entering natural waters. These can be enterprises water spills and their infiltration. Also, they can even enter into rivers by precipitation, evaporation, gas emissions, etc. The key literature references that reveal the theoretical foundations of the components interaction within the “water-rock-gas-organic matter” system, within the framework of oil and gas industries are the works by the following authors: S. Shvartsev “Hydrogeochemistry of the hypergenesis zone”, A. Kartsev “Fundamentals of oil and gas geochemistry”, Zverev V.P. “Groundwater contribution in the migration process of chemical elements”, A. Kartsev “Petroleum field hydrogeology”, Yazvin LS “USSR groundwater resources and their exploitation perspectives”, Kanalin V.G, Vagin S.B, Tokarev M.A “Petroleum field hydrogeology”, Kovrigo V.P., Kaurichev I.S., Burlakova L.M. “Soil science with fundamentals of geology”, Karelin Ya.A. "Oil fields and refineries waste water depuration”.

Among the first works, related to the description of the geological structure and hydrogeological features of the Siberian platform, in general, including its western margin, it is worth mentioning the publications by N.I. Tolstikhin (1931, 1941, 1957), B.N. Rozhkov (1935), A.S. Khomentovskogo (1935), K.P. Florensky (1958), G.N. Kamensky (1959), V.A. Kiryukhin (1959), G.I. Nazarov (1959), I.K. Zaitsev (1959, 1961, 1963 + Baskov), E.A. Baskov (1961, 1963, 1967, 1968), N.A. Vlasova.

Integrating investigations of the first step groundwater study in Western Siberia includes academic papers of E.A. Baskov (1967), E.V. Pinnecker (1966), and also E.V. Ilina, B.N. Lyubomirova and N.Ya. Tychino monographs (1962), which are considered to be background researches for all further groundwater researches.

The proved, revealed, and predicted petroleum accumulation zones in the Lena-Tunguska province are the areas where prospecting and search works are carried out. The scientific article by Mel'nikov, N.V., Mel'nikov, N.P., Smirnov, E.V. "The petroleum accumulation zones in the geological-prospecting regions of the Lena-Tunguska province" describes the petroleum accumulation zones in the South Tunguska, Baikit, Sayan-Yenisei, Angara-Lena, Katanga, and Nepa-Botuobiya petroliferous areas and in the Lower Angara petroliferous district. Oil and gas pools have been discovered in the Riphean, Vendian, and Upper Vendian-Lower Cambrian petroliferous complexes [131].

The scientific article by Feoktistova N.Y. "Environmental issues of oil deposits and its possible solutions", published in one of the popular science journals, in the "Ecology" section, tells about scientific expedition of Lomonosov Moscow State University employees to the distribution areas of the largest Western Siberia and the Middle Volga oil and gas fields, to Krasnoyarsk, Tyumen, Tomsk and Samara regions in particular. Scientists of various research areas and specialties were invited in order to cover the whole range of pollution, and to obtain the information how oil pollution affected on soils, water and biocenosis [128].

The results suggest that the development of the oldest deposits (especially those that have been functioning since the 1960s) lead to natural ecosystems substantial damage. Over the past few decades, a huge number of wells have been drilled and a lot of roads and other various communications have been built in the largest production fields. Along such communications, oil-polluted strips several hundred meters wide appear [128]. In the areas, where Custody Transfer Facility and Central Processing Facility were widespread, natural landscapes have been almost destroyed, and so called technogenic landscapes have been formed on the site.

The most complicated stage of any environmental investigation is field survey, because collected data define the accuracy of further results. Nowadays the researches use remote sensing data collected from space to shorten time wastes. The technological development in this sphere has got us images with high resolution, but even they are not completely suitable for some purposes. Moreover some territories are not available to be sensed from the space, because it's the high level of cloudiness there. Another lack is a variety of data interpretation, so the results can differ greatly [134].

The scientific article by A.G. Topchiev "The use of the local aerospace monitoring of geo-ecological studies in oil and gas fields" describes modern solutions aimed to improve quality of environmental researches for petroleum industry. Other features are geoportal, we use them for data integration and special procedures for geospatial analysis [134].

The oil-producing and oil-refining industry is an activity with high water consumption level. In connection with the constant expansion and development of industries, the degree of wastewater contamination and volumes of industrial wastewater production increase. It was essential to recall that in addition to the wastewater generation during technological processes, residential sewage from workers' settlements, workshops etc. plays an important role, since it contains synthetic origin substances and is also very diverse in composition and ominous to environmental waters and soils.

High-level wastewater contamination leads to forest mortality and to development of vegetation species resistant to different types of pollutions. Due to terrain disturbance, about 80% of the deposits area undergo irreversible environmental changes. The remaining part of vegetation is highly suppressed. The regenerative capability is greatly reduced, especially for coniferous trees.

The scientists from Moscow V.V. Dokuchaev Soil Science Institute take up the issue of vegetation restoration in the areas of disturbed technogenic landscapes. Over the course of several years, these scientists have been studying various types of lignosa and shrub vegetation, which is distributed at the oilfields, including the

Krasnoyarsk region territory. Healthy growth for such vegetation is possible even on soils previously occupied by slurry ponds, where chemicals get into the surface and near-surface soils layers still preserved after their desiccation. Scientists take into account the species composition, planting density, growth rate and biocenoses compatibility.

Also there are other situations, when polluted wastewater either directly enters into water bodies, or indirectly - through surface or groundwater runoff. It is essential to recall the emergency oil spills situations, when wildlife preservation depends on swift response and technological equipment of teams involved in the spills elimination.

ITOPF is one of the companies involved in the elimination of oil pollution. They are the leading, not-for-profit marine ship pollution response advisers providing impartial advice worldwide on effective response to spills of oil and chemicals.

ITOPF scientific information document “Fishing and harvesting bans in oil spill response” describes the approaches for managing activity bans in the fisheries sector following oil spills. Aquaculture harvesting and fishing bans are increasingly used as an oil spill management tool intention to protect public health. Rational basis is needed for maintaining and lifting them [132].



Figure 10 - Fishing and harvesting bans in oil spill response

It is worth mentioning that drilling fluids used in well drilling played the important role in water pollution. For example, in 2010 – 2011, analysts from “E & T Consulting” company engaged in research of industrial markets studied the range of drilling fluids in Russia and analyzed the list of their composing components. As a result, the number of basic materials and chemicals exceeded 40 varieties.

Unfortunately, the extraction and oil refining are connected with a negative impact on the environment. Negative impact on the environment occurs in all stages of oil and oil product using. Environmental pollution starts from wells drilling and ends with exhaust gases emission into the atmosphere. Of course, science is constantly improving the process of oil using, but the result leaves a great deal to be desired. Nowadays, scientists are able to reduce drilling volumes during oil exploration. This is achieved by using aerial photography, passive modeling, satellite imagery and effective geological exploration.

The most pressing prospect in the field of environmental protection during the oil and gas extraction and refining is the development of environmentally friendly processes and waste management, gas emissions cleaning from petrochemical plants, wastewater treatment, environmental pollution monitoring .

The article by Klimov O.V. “Environmental Monitoring at Oil Fields of the Krasnoyarsk region” describes the monitoring process in detail. In this article the environmental situation is assessed, it is caused by the impact of technological objects of the oil and gas complex on environmental components in the Krasnoyarsk Region. The obtained information is necessary to take measures to reduce negative environmental impact.

The educational book by O.V. Kudryavtsev, T.N. Ledashchev “Methods and practice of environmental impact assessment” describes methods for monitoring and assessing the impact on the environment.

The scientific article by Savichev O.G. “Changes in chemical composition of drilling waste water in taiga zone of Western Siberia (the Russian Federation) on the basis of thermodynamic approach” reported about condition and process change

modeling of chemical composition of liquid drilling wastes has been performed in waste pits located in the boggy areas of Western Siberia [133].

The article denotes that oil and gas production in Western Siberia has a sufficient impact on the environment [126] that often can be estimated as regional and long-term. In most cases, this impact may be decreased due to improvements in locations and reclamation of waste pits in boggy areas as well as more efficient use of natural conditions. Besides, it is possible to reduce the costs for nature protection measures without decreasing their performance. In particular, disturbed land reclamation can be performed using the substrate obtained by means of mixing drilling waste water, high-bog (mostly at the technical stage) and low-bog (for forest reclamation) peats [133].

Ecological and hydrometeorological conditions exploration

As a result of the preliminary collection of stock materials for the investigated area, the following data is available:

- digital topographic maps of scale 1: 25 000;
- State geological map of the USSR in scale 1: 200 000;
- space images;
- scientific and methodical literature;

Earlier, in the territory of the Imbinsky oil and gas field, engineering and environmental surveys were conducted at the following sites:

- “Monitoring of the environment state at the Imbinsky license area in 2014 - 2015”.
- “Construction of a search and appraisal well No. 6 of Imbinskaya area. year 2014.

Based on the Russian Federal Geological Fund data “Rosgeolfond” are presented the researches, such as “Operational estimation of hydrocarbon reserves in open deposits of the Imbinskoye field in 2015.” by Gorlov I.V. and “Monitoring of the of the environmental state at the Imbinsky license area in 2015 .” by Uslamin D.V. [135].

The results of previous engineer surveyы showed:

- there are high concentrations of heavy metals, petroleum products, phenols in groundwater;

- the content of metals, petroleum products and benz (a) pyrene in the soils did not exceed the limits of the MPC and APC;

- according to the agrochemical assessment of the soil continuum, the pH analysis of the salt extract shows that the soil of the sample belongs to alkaline, slightly acidic and acidic soils. The samples recorded a low percentage of humus (<2%). Soils characterised as weakly humus.

- the sanitary-epidemiological inspection procedure did not reveal any excessions in the investigated samples;

- Any surface radiation anomalies in the surveyed area were not reveal;

- Animals and plants, listed in the Red Books, were not recorded.

The Federal Service of Hydrometeorology and Environmental Monitoring (Roshydromet) monitors climate, meteorological and hydrological parameters of the environment.

The information about the climatic and hydrological characteristics of the survey area was obtained from the Central Siberian Department of Hydrometeorology and environmental Monitoring, in Krasnoyarsk.

According to hydrologic exploration degree, the survey area belongs to the insufficiently understudied territories, because water relationships observations were carried and are carried only on large and medium rivers. The permanent streams of this section are ungauged stream [135].

In 2014, at the territory of appraisal well No. 6 of Imbinskaya area, were carried out engineering surveys, project documentation approval and State expert examination of planning documentation for construction.

The hydrometeorological study of the investigated area is represented by hydrometeorological network, belonging to the Central Siberian Department of Hydrometeorology and environmental Monitoring.

Water-stage and water-flow records are carried out at the stream gauges, located on the river. Angara and its tributaries stream gauges are listed in Table 1.

The nearest hydrological station on the Angara River is located near Boguchany. The nearest meteorological observing station is located in Boguchany (48.7 km). The hydrometeorological situation observation has been carried since 1961 [131].

The location of the nearest points of hydrometeorological observations relative to the survey site is presented in the hydrometeorological study diagram (Figure 9).

Table – 58 Hydrological study of the investigated area

Name of water body and observation point	Distance (km) from		drainage area km ²	Validity		elevation of zero of gauge		Distance to the investigate object, direction
	headland	river mouth		open	closed	height, m	elevation system	
Angara - Nevon	972	807	785000	04.04.1 931 (10.196 1)	01.03.1 983	201.79	<u>BES</u>	268 km to the east
Angara - Kezhma	1153	626	806000	01.07.1 930 (12.197 4)	active	172.17	<u>BES</u>	183 km to the east
Angara - Boguchany	1463	316	866000	25.06.1 929 (12.197 4)	active	121.15	<u>BES</u>	48 km to the west
Angara - Kamenka	1572	207	900000	07.09.1 947 (12.197 4)	active	108.36	<u>BES</u>	139 km to the west
Angara - Motygino	1669	110	904000	10.03.1 948	20.09.1 954	95.58	subsea depth	208 km to the west
Angara - Rybnoye	1678	101	921000	12.04.1 933 (12.197 4)	active	96.04	<u>BES</u>	221 km to the west
Tushama - Tushama	221	3.10	3380	20.09.1 957	01.11.1 987	199.41	<u>BES</u>	269 km to the southeast

Name of water body and observation point	Distance (km) from		drainage area km ²	Validity		elevation of zero of gauge		Distance to the investigate object, direction
	<u>headland</u>	<u>river mouth</u>		open	closed	height, m	<u>elevation system</u>	
Kova - Prokopyevo	386	66.0	10200	20.08.1951	17.03.1976	191.80	<u>BES</u>	km to the southeast
Kova - Uyar	421	31.0	11200	18.12.1932	31.07.1951	41.00	<u>initial leveling</u>	140 km to the southeast
Chadobets - Yarkino	514	133	13300	12.08.1956	<u>active</u>	172.95	<u>BES</u>	102 km to the southeast
Mura - Irba	248	82.0	9320	01.08.1956	<u>active</u>	191.03	<u>BES</u>	58 km to the southeast
Karabula - Karabula	139	73.0	4190	28.12.1932	<u>active</u>	181.46	<u>BES</u>	68 km to the southwest
Irkineeva - Bedoba	281	82.0	8950	01.12.1948	<u>active</u>	151.12	<u>BES</u>	72 km to the northwest
Manzia - Manzya	126	1.20	1510	15.12.1963	01.05.1995	43.00	<u>initial leveling</u>	116 km to the west
Rybnaya - Razdolinsk	14.0	42.0	293	01.05.1951	01.04.1965	188.27	subsea depth	210 km to the west
Rybnaya - Motygino	54.0	2.00	848	01.11.1948	30.04.1951	92.70	subsea depth	221 km to the west

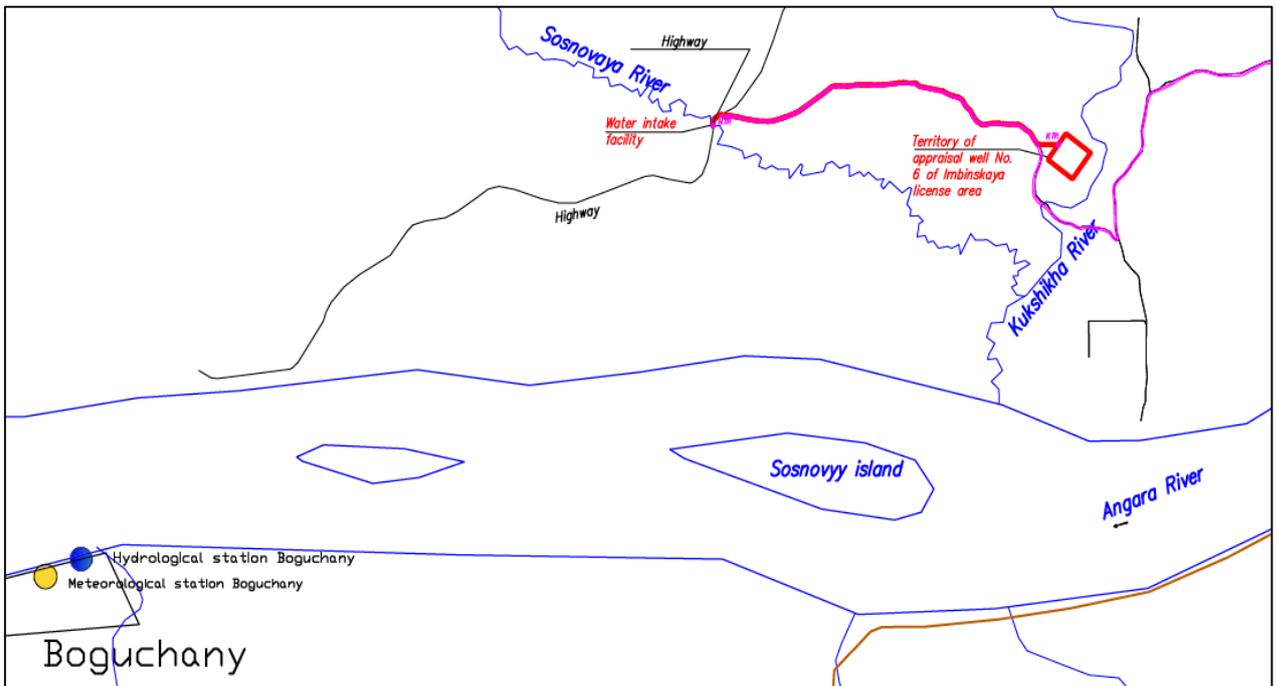


Figure 11 - Hydrometeorological study diagram of the investigated area

According to the reviewed documents and researches, it can be concluded, that the question of the oil and gas production impact degree of Imbinsky license area on natural waters is inadequately treated [131]. Moreover, this issue was not comprehensive considered. In this regard, the relevant objective to consider and explore the issues of possible or already existing loads and pollution of the soils and natural waters in the license area is relevant. It is also appropriate to give recommendations for environmental impact reduction.