

Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Отделение геологии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа (Республика Башкортостан)

УДК 622.323:550.4(470.57)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г71	Валиева Алина Рамильевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Соктоев Булат Ринчинович	к.г - м.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Спицына Любовь Валерьевна	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев Милий Всеволодович	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Азарова Светлана Валерьевна	к.г - м.н.		

**Результаты освоения по ООП 05.03.06 «Экология и природопользование»
профиль «Геоэкология»**

Код	Результат освоения ООП	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» Профиль «Геоэкология»		
P1	Владеть культурой мышления, глубокими базовыми и специальными знаниями отечественной истории, философии, экономики, правоведения, уметь использовать их в области экологии и природопользования; иметь ясные представления о здоровом образе жизни	Требования СУОС, ФГОС ВО (УК-1-4, 7, 8; ОПК 4, 6, 7, 9; ПК-7)
P2	Демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические знания, необходимые для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию, применять профессиональные знания в области экологии и природопользования, практической географии, физики, химии и биологии и способны использовать их в области экологии и природопользования	Требования СУОС, ФГОС ВО (УК- 1, 2, 3, 6; ОПК-1-9; ПК-1, 2, 14-16)
P3	Уметь применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач, владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях	Требования СУОС, ФГОС ВО (УК-1-4, 6; ОПК-1, 2, 7-9; ПК-1-2, 4-6, 14-17)
P4	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в сфере охраны окружающей среды	Требования СУОС, ФГОС ВО (УК-4, 6; ОПК-7, 9; ПК-2, 7)
P5	Использовать теоретические знания, методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации на практике; самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования СУОС, ФГОС ВО (УК-1, 3, 7, 8, ОПК 2, 8-9, ПК-2, 6)

Школа: Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки: 05.04.06 «Экология и природопользование»

Отделение школы (НОЦ): Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

_____ _____ Азарова С.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
2Г71	Валиевой Алине Рамильевне

Тема работы:

Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа (Республика Башкортостан)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	352-48/с от 17.12.2020

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2021 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <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>Исходными данными для работы являются материалы, предоставленные сотрудниками отделения геологии ИШПР ТПУ.</p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Накипеобразование и характеристика карбонатных отложений 2. Физико-географическая характеристика Республики Башкортостан 3. Методика исследования 4. Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения 6. Социальная ответственность
--	---

<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>
--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Гуляев Милий Всеволодович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Спицына Любовь Валерьевна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Нет	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	21.12.2020 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Соктоев Булат Ринчинович	к.Г - м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г71	Валиева Алина Рамильевна		

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 (специальность) 05.03.06 «Экология и природопользование»

Уровень образования бакалавриат

Отделение геологии

Период выполнения (весенний семестр 2020/2021 учебного года)

Форма представления работы:

бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы студента

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2021
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) /вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.03.2021	Литературный обзор	15
22.03.2021	Физико-географическая характеристика Республики Башкортостан	10
07.04.2021	Методика исследования	15
28.04.2021	Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа	40
10.05.2021	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения	10
18.05.2021	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ

Руководитель ВКР:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Соктоев Булат Ринчинович	К.Г - М.Н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Азарова Светлана Валерьевна	К.Г-М.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа 2Г71	ФИО Валиевой Алине Рамильевне
----------------	----------------------------------

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	05.03.06 «Экология и природопользование»

Тема ВКР:

Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа (Республика Башкортостан).

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объектом исследования являются геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа (Республика Башкортостан). Область применения: работа направлена на обоснование возможности применения антропогенных карбонатных отложений как индикаторной среды и выявление геохимических особенностей данных образований в районах нефте- и газодобычи на территории Республики Башкортостан. Рабочее место расположено в аудитории № 439 на четвертом этаже здания (20 корпус ТПУ, Ленина 2/5, г. Томск).</p>
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p>	<p>Рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства; Организационные мероприятия при компоновке аудитории №439 20 корпуса ТПУ.</p>
<p>2. Производственная безопасность:</p>	<p>Анализ потенциально возможных вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов: – неудовлетворительный микроклимат; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – поражение электрическим током; – пожароопасность на рабочем месте. Выводы на соответствие допустимым условиям труда согласно специальной оценке условий труда</p>
<p>3. Экологическая безопасность:</p>	<p>– анализ воздействия объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу. – решение по обеспечению экологической безопасности.</p>

<p>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Анализ возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – Выбор наиболее типичной ЧС; – Разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. – Пожароопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
---	---

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев Милый Всеволодович	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г71	Валиева Алина Рамильевна		

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

Студенту:

Группа	ФИО
2Г71	Валиевой Алине Рамильевне

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	05.03.06 «Экология и природопользование»

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Бюджет проекта – не более 500 тыс.руб., в т.ч. затраты по оплате труда – не более 200 тыс. руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Значение показателя интегральной ресурсоэффективности – не менее 5 баллов из 10
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Социальные отчисления 30%;

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ
2. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчёт сметной стоимости работ

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. График проведения и бюджет НИ
2. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Спицына Любовь Юрьевна	К.Э.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г71	Валиева Алина Рамильевна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 78 с., 11 рис., 22 табл., 25 источников.

Ключевые слова: накипь, антропогенные карбонатные отложения, нефтегазодобывающие районы, республика Башкортостан, инструментальный нейтронно-активационный анализ.

Объектом исследования являются антропогенные карбонатные отложения (накипь).

Цель работы – выявление геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа республики Башкортостан.

В процессе исследования проводились: отбор проб, аналитические исследования (инструментальный нейтронно-активационный анализ), статистическая обработка данных.

В результате исследования оценено содержание и распределение 28 химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях; выявлена геохимическая специализация антропогенных карбонатных отложений в сравнении с фоновыми показателями и другими регионами.

Область применения и степень внедрения: полученные результаты могут быть использованы в практике эколого-геохимического мониторинга объектов питьевого водоснабжения в исследуемых районах. Материалы, полученные в процессе выполнения работы, могут быть использованы при проведении занятий по курсам «Экологический мониторинг», «Медицинская геология», «Геоэкология», «Геохимия», а также при написании курсовых и дипломных работ направления «Экология и природопользование» Инженерной школы природных ресурсов ТПУ.

Экономическая значимость работы, экономическая целесообразность и выгода не являются прямой целью работы. Работа носит фундаментальный характер. Планируется более детальный анализ полученных данных.

Оглавление

Введение.....	12
1 Накипеобразование и характеристика антропогенных карбонатных отложений.....	14
2 Физико-географическая характеристика Республики Башкортостан	17
2.1 Общая характеристика.....	17
2.2 Геологическое строение.....	18
2.3 Полезные ископаемые	19
2.4 Ландшафтные условия.....	20
2.5 Гидрогеологические условия.....	22
2.6 Геоэкологическая обстановка.....	23
2.7 Геоэкологическая обстановка в нефтегазоносных районах	24
3 Методика исследования.....	26
3.1 Фактический материал и отбор проб	26
3.2 Лабораторно-аналитические исследования.....	28
3.3 Обработка данных.....	29
4 Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа.....	30
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	43
5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	43
5.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования	43
5.1.2 Анализ конкурентных технических решений.....	44
5.1.3 Технология QuaD	45
5.1.4 SWOT-анализ.....	47
5.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	48
5.3 Планирование научно-исследовательской работы	49
5.3.1 Структура работ в рамках научного исследования	49

5.3.2	Определение трудоемкости выполнения работ	50
5.3.3	Разработка графика проведения научного исследования	51
5.3.4	Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	53
5.4	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	59
6	Социальная ответственность при выявлении геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений	63
6.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	63
6.1.1	Специальные правовые нормы трудового законодательства	63
6.1.2	Требования к компоновке рабочей зоны	64
6.2	Производственная безопасность	65
6.2.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов	66
6.2.2	Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя	69
6.3	Экологическая безопасность	70
6.3.1	Анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду	70
6.3.2	Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду	71
6.3.3	Обоснование мероприятий по защите окружающей среды	72
6.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	72
6.4.1	Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований	72
6.4.2	Анализ вероятных ЧС, которые могут при проведении исследований	72
6.4.3	Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.	73
	Заключение	75
	Список использованных источников	76

Введение

Цель работы: выявление геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа Республики Башкортостан.

Задачи:

1. оценить содержание и распределение 28 химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях по данным инструментального нейтронно-активационного анализа;
2. выявить геохимическую специализацию антропогенных карбонатных отложений в сравнении с фоновыми показателями и другими регионами.

Объект исследования: антропогенные карбонатные отложения (накипь). Предмет исследования: элементный состав данных отложений.

Методы исследования. Пробы накипи были отобраны сотрудниками ОГ ИШПР ТПУ. Общее количество отобранных и проанализированных проб составляет 80. Элементный состав накипи определялся методом инструментального нейтронно-активационного анализа (ядерно-геохимическая лаборатория Международного инновационного научно-образовательного центра (МИНОЦ) «Урановая геология»).

Научная новизна:

1. получены оценки средних содержаний 28 химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях районов добычи нефти и газа Республики Башкортостан;
2. установлены региональные особенности накопления химических элементов в сравнении с другими территориями (Томская, Иркутская области).

Практическая значимость работы.

Полученные результаты могут быть использованы в практике эколого-геохимического мониторинга объектов питьевого водоснабжения

в исследуемых районах. Материалы, полученные в процессе выполнения работы, могут быть использованы при проведении занятий по курсам «Экологический мониторинг», «Медицинская геология», «Геоэкология», «Геохимия», а также при написании курсовых и дипломных работ направления «Экология и природопользование» Инженерной школы природных ресурсов ТПУ.

1 Накипеобразование и характеристика антропогенных карбонатных отложений

Вода - важнейший компонент экосистем, причем не только водных, но и наземных, поэтому элементный состав воды — это один из основополагающих факторов, от которых зависит их устойчивость и, в частности, здоровье и качество жизни человека.

Вода практически с самого рождения планеты участвует в процессах ее развития, поэтому ее изучение, выявление закономерностей формирования, эволюции, распространения и использования привлекает внимание многих поколений исследователей. Одним из наиболее важных является вопрос формирования химического состава воды и влияния различных факторов на данный процесс [1].

Основными факторами формирования подземных вод, по мнению исследователей, являются [1]:

1. физико-географические (рельеф, климат, водообмен, выветривание и цементация);
2. геологические (геологическая структура, тектонические движения, тип пород, магматизм, газовый фактор);
3. физико-химические (химические свойства элементов, растворимость химических соединений, кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия);
4. физические (температура, давление, время и пространство);
5. биологические (влияние живого вещества, почвы, ландшафт);
6. искусственные (воздействие деятельности человека).

Среди ведущих факторов в наше время особое значение приобретают техногенные, обусловленные деятельностью человека, который уже давно стал геологической силой. К сожалению, человек часто без должного основания вмешивается в установившиеся взаимосвязи между природными явлениями и, нарушая их, приводит к непредсказуемым последствиям [1].

Важным параметром воды является жесткость, которая обусловлена суммой ионов кальция и магния.

Различают временную, или карбонатную жесткость, постоянную, или некарбонатную, и общую жесткость, являющуюся суммой временной и постоянной [1].

Временная жесткость обусловлена присутствием в воде бикарбонатов Ca и Mg, которые выпадают из раствора в осадок при кипячении воды.

Постоянная жесткость обусловлена наличием в воде солей серной, соляной, азотной и других кислот, кроме угольной, которые не удаляются из раствора после кипячения.

При высоких показателях жесткости воды проявляется такой физико-химический процесс, как накипеобразование.

Согласно Большой Советской Энциклопедии «накипь – твердые отложения, образующиеся на внутренних стенках паровых котлов, водяных экономайзеров, пароперегревателей, испарителей и других теплообменных аппаратов, в которых происходит испарение или нагревание воды, содержащей те или иные соли».

Основным условием накипеобразования является превышение катионов и анионов солей над произведением растворимости (ПР) этих солей [1].

Главными катионами, содержащимися в природной воде, являются Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{2+} , анионами – HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- .

Основными накипеобразователями являются CaCO_3 , MgCO_3 и Mg(OH)_2 , CaSO_4 , так как эти соединения имеют малую величину произведения растворимости. Также для этих соединений характерно уменьшение ПР при увеличении температуры [2].

По существующим представлениям кристаллизация протекает в несколько стадий [3]:

1 стадия – возникновение зародышей. Под зародышем понимается минимальное количество новой фазы, способное к самостоятельному существованию.

2 стадия – рост зародышей до критического размера, при котором зародыш становится устойчивым.

3 стадия – дальнейший рост зародышей, или собственно кристаллизация.

Накипь, которая образуется в бытовых условиях в нагревательной аппаратуре, являются информативной средой для оценки миграции химических элементов из воды непосредственно в организм человека, так как процесс кипячения является последней ступенью перед употреблением воды.

Как показывают исследования, элементный состав солевых отложений отражает смену геохимических обстановок, обусловленную факторами природно-техногенного характера, наследуя химический состав воды. Уровень содержания макро- и микроэлементов в накипи зависит от геохимических особенностей территории. Сильное влияние на формирование ее состава оказывают природные (месторождения, рудопроявления) и техногенные (промышленные предприятия, урбанизированные образования) источники [2].

Таким образом, карбонатные отложения, образующиеся в системах водоснабжения, являются индикаторной средой, отражающей химический состав вод, из которых они сформировались. Изучение данного объекта направлено на решение проблемы накипеобразования. Однако, подобного рода отложения, образующиеся в бытовых условиях, как показывают исследования, могут быть источником информации как о качестве употребляемой воды, так и региональной и локальной геохимической специализации блоков земной коры, в которых формируются воды.

2 Физико-географическая характеристика Республики Башкортостан

2.1 Общая характеристика

Республика Башкортостан – субъект Российской Федерации, входит в состав Приволжского федерального округа. Столица региона – город Уфа.

На севере регион граничит с Пермской и Свердловской областями, на востоке – с Челябинской областью, на юго-западе с Оренбургской областью, на западе – с Республикой Татарстан, на северо-западе – с Удмуртской республикой [4].

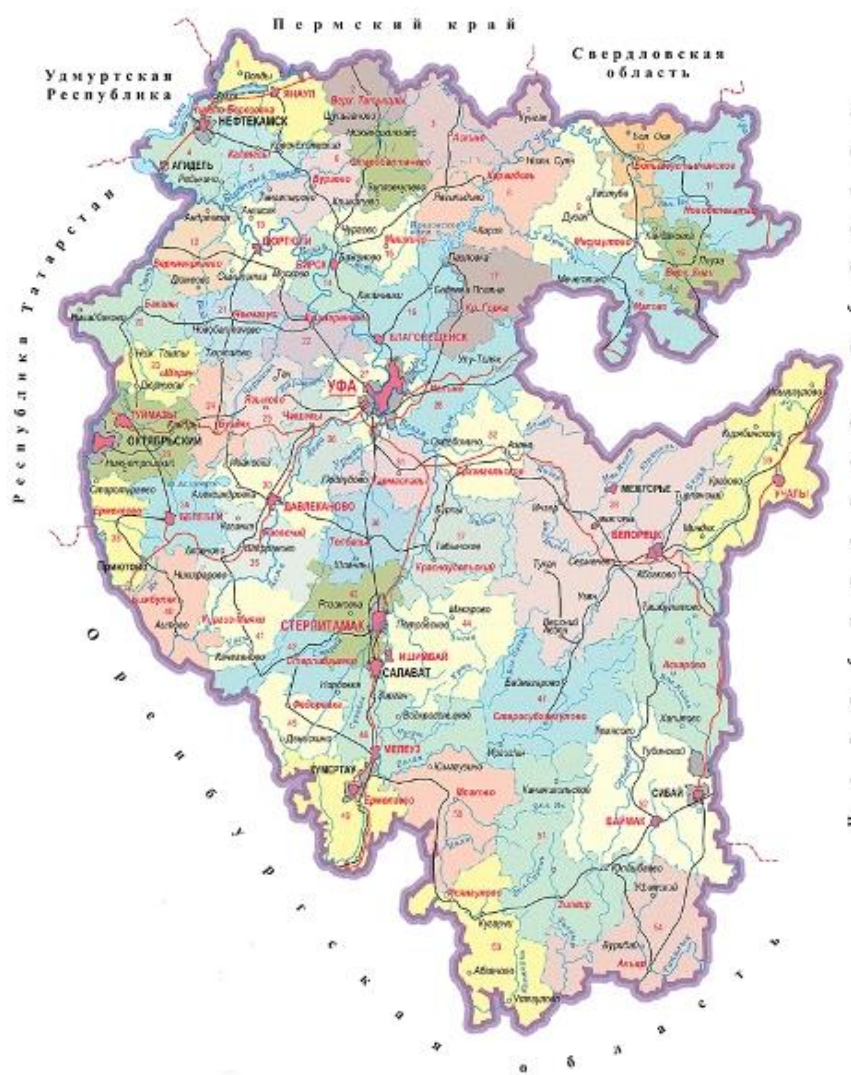


Рисунок 1 – Расположение Республики Башкортостан [5]

По данным Росстата, численность населения Республики Башкортостан на 1 января 2021 г. составляет 4 013 786 человек [6].

Площадь Башкортостана составляет 143 тыс. км². Протяженность границ с севера на юг составляет 550 км, с запада на восток – 430 км [4].

Климат республики континентальный с влажным, тёплым летом и умеренно суровой зимой. Средняя температура января — -18° , июля — $+18^{\circ}$. Среднегодовое количество осадков – 585,7 мм [5].

2.2 Геологическое строение

В геологическом строении Башкортостана выделяются три основные области: Западный, Южный и Горный Башкортостан.

Западный Башкортостан находится в пределах Русской (Восточно-Европейской) платформы и Предуральского краевого прогиба.

В Башкортостане к Восточно-Европейской платформе относится территория от западной границы республики до Уральской складчатой области. Русская платформа в Западном Башкортостане лежит на фундаменте, сложенном из магматических и метаморфических пород с осадочным чехлом, сложенным из осадочных горных пород [7].

Фундамент Русской платформы образует следующие приподнятые своды: Татарский, на котором расположена Бугульминско-Белебеевская возвышенность, Башкирский, на котором расположено Уфимское плато, Оренбургский, на котором расположена возвышенность Общего Сырта. При этом рельеф земной поверхности повторяет формы поверхности фундамента [7].

Предуральский краевой прогиб протянулся по территории республики на 525 км. Расположен прогиб между Уральскими горами и Восточно-Европейской платформой от Мугоджар до побережья Баренцева моря (расстояние с юга на север около 2000 км) [7].

Рельеф горного Башкортостана, расположенного на юге, сложен из горных хребтов с межгорными понижениями. В этой области находятся самые высокие горные вершины Южного Урала — Большой Иремель (1582 м) и Ямантау (1640), а также Зилаирское плато (Южно-Уральское плоскогорье) [7].

Южный Урал состоит из девонских, каменноугольных и пермских отложений. В Восточной части Южного Урала преобладают магматические горные породы — древние лавы, туфы [7].

Широко стадия распространены пермские отложения. К ним приурочены месторождения нефти, газа, меди, каменной соли, глин, песка. Пермские отложения разделяются на нижние и верхние отделы. Нижние состоят из ассельского, сакмарского ярусов, артинского и кунгурского. Нижний ярус сложен морскими осадками. Их накопление происходило в эпоху активного горообразования, когда с быстро растущих Уральских гор на запад сносился обломочный материал, заполняя дно Предуральского краевого прогиба [7].

На восточном борту прогиба преобладают обломочные породы с прослоями известняков, глинистых сланцев, мергелей мощностью до 2 км в центре – мергели, известняки мощностью менее 200 м, на западном борту – рифы мощностью до 1,2 км, ещё западнее – органогенные слоистые известняки мощностью до 500 м [7].

Ассельско-сакмарские рифовые массивы в Стерлитамакском районе обнажаются на дневной поверхности в виде гор-одиночек (Шиханы Тратау, Шахтау, Куштау, Юрактау). В строении погребенных рифовых массивов участвуют артинские осадки. Кунгурский ярус сложен лагунными ангидритами, гипсами, доломитами, реже песчаниками, глинами, известняками мощностью 750–2000 м [7].

2.3 Полезные ископаемые

В платформенной зоне широко распространены месторождения нефти - Арланское, Туймазинское, Шкаповское и др. В северо-западных районах республики выявлены залежи каменных углей юго-восточной части Камского каменноугольного бассейна. Большое развитие имеют залежи карбонатных и сульфатных пород – известняков, доломитов, гипсов, ангидритов и других строительных материалов [8].

К Предуральскому прогибу приурочены Ишимбайский нефтеносный и Кумертауский газоконденсатный районы, Южно-Уральский буроугольный бассейн, Стерлитамак-Ишимбайская соленосная провинция. В русле и пойме реки Белой развиты отложения песчано-гравийных материалов [8].

На территории Башкирского поднятия (антиклинория) имеются месторождения железных руд бурожелезнякового типа (Зигазино-Комаровский железорудный район), полиметаллов (свинца, цинка), магнезита, флюорита, барита, проявления коренного и россыпного золота [8].

Зилаирский синклиний, протягивающийся от г. Белорецка до южной границы республики, содержит мелкие месторождения хромитов и россыпного золота, имеются предпосылки выявления месторождений марганцевых руд, платиноидов и барита [8].

В Уралтауском антиклинории известны месторождения жильного кварца, медных руд и рудопроявления титана [8].

Территория Зауралья, охватывающая Магнитогорскую структурную зону, характеризуется уникальным скоплением крупных месторождений медноколчеданных руд (Учалинское, Сибайское, Подольское, Юбилейное, Ново-Учалинское, Западно-Озерное, Октябрьское и другие), а также наличием коренных месторождений и россыпей золота, залежей хромитов, марганцевых руд, бокситов, пирофиллита, цеолитов, камней строительных для производства щебня, камней облицовочных – мраморизованных известняков, гранитов, диоритов, поделочных камней (родонита, яшмы) [8].

2.4 Ландшафтные условия

Территория Башкортостана отличается большим разнообразием и сложностью природных геосистем и антропогенных воздействий на них.

Почти 1/3 площади республики занимает лесная зона, которая представлена подзоной хвойно-широколиственных лесов на севере Башкирского Предуралья и горно-лесной провинцией на Южном Урале.

Равнинные широколиственно-темнохвойные леса характеризуются как условно первичные (производно-натурализованные) и вторичные – возникшие на местах вырубок. Первичные леса сосредоточены, главным образом, на Уфимском плато и на хребте Каратау и выполняют почвозащитные и водорегулирующие функции. Из-за пересеченной местности, данные ландшафты используются только в лесозаготовительных целях. Основные массивы вторичных равнинных лесов находятся на севере и северо-западе Республики Башкортостан и характеризуются сильной заболоченностью. В отличие от других лесных участков, здесь широкое развитие получила добыча и транспортировка нефти [9].

Горно-лесные ландшафты в сравнении с равнинными менее освоены в хозяйственном отношении и имеют высокий показатель обеспеченности охраняемыми территориями. Основными видами хозяйственной деятельности в пределах Южного Урала являются рекреация, добыча и производство черного металла, лесозаготовка и пастьба скота [9].

Лесостепные ландшафты представлены тремя обособленными массивами в Предуралье, на северо-востоке и на севере Зауралья. Наиболее глубокими изменениями характеризуются лесостепные ландшафты Башкирского Предуралья. На этой территории проживает положения около 75% населения, находятся 13 городов и 17 поселков городского типа, где функционирует 2\3 промышленных предприятий Республики Башкортостан [9].

Горные варианты лесостепных ландшафтов занимают южную низкогорную часть Башкирского Урала и в сравнении с равнинными аналогами, характеризуются достаточно высокой залесенностью и меньшей распаханностью территории [9].

Степная зона занимает равнинные и предгорные участки южного Зауралья и характеризуется глубоким изменением природной среды [9].

На территории Башкортостана распространены следующие виды почв: дерново-подзолистые почвы (север республики, Буйско-Таныпское междуречье), дерново-карбонатные (Уфимское плато, Бугульминско-

Белебеевская возвышенность), серые лесные почвы (лесостепная зона), лугово-чернозёмные почвы (в понижениях рельефа и на склонах гор), гидроморфные почвы, аллювиальные почвы, горные почвы.

2.5 Гидрогеологические условия

На территории Республики Башкортостан в соответствии с принципами структурно-гидрогеологического районирования выделяются Волго-Уральский сложный артезианский бассейн (АБ), относящийся к системе бассейнов Восточно-Европейской артезианской области (АО), и Уральская гидрогеологическая складчатая область (ГСО).

Волго-Уральский бассейн разделяется на Волго-Камский и Предуральский артезианские бассейны второго порядка, отвечающие соответственно юго-восточному склону Русской плиты и Предуральскому краевому прогибу, и Западно-Уральский адартезианский бассейн (ААБ) [10].

По характеру скоплений в Волго-Уральском бассейне выделяются поровые, порово-трещинные, трещинные и трещинно-карстовые классы подземных вод пластового типа. Наиболее широко развиты они в палеозойских отложениях Волго-Камского и Предуральского бассейнов. В верхнепротерозойских (рифейско-вендских) сильно литифицированных, метаморфизованных образованиях этих структур, расположенных в зонах позднего катагенеза и метагенеза (на глубине более 2–3 км), распространены главным образом трещинно-жильные воды зон тектонических нарушений, литогенетической и тектонической трещиноватости. В Западно-Уральском артезианском бассейне, представляющем собой систему линейной складчатости, сложенную карбонатными и терригенными породами карбона и девона, доминируют пластовые трещинно-карстовые и трещинные воды [10].

Уральская гидрогеологическая складчатая область в пределах исследуемой территории в геотектоническом отношении представлена Центрально-Уральским поднятием и Тагило-Магнитогорским прогибом (Магнитогорским мегасинклином) [10].

Водоносность некарбонатных метаморфизованных осадочных и магматических пород определяется исключительно характером и степенью их трещиноватости, которая обычно не подчиняется возрастным границам, часто их пересекает. Выделяются регионально-трещинные воды зоны выветривания и локально-трещинные воды зон тектонических нарушений (разломов). Первые развиты на глубине до 60–100 м, а вторые — до 200–300 м и более. В качестве водоупоров выступают плотные и массивные разновидности этих же пород [10].

В соответствии с этим в пределах Уральской гидрогеологической складчатой области выделяются регионально-трещинные воды в различных по литологии и возрасту породах.

К карбонатным и терригенно-карбонатным отложениям нижнего протерозоя, силура, девона и карбона приурочены водоносные горизонты и комплексы трещинно-карстово-пластового типа [10].

2.6 Геоэкологическая обстановка

На территории Республики Башкортостан развиты следующие отрасли промышленности: нефтеперерабатывающая, химическая, нефтедобывающая, машиностроение и металлообработка, лесная и деревообрабатывающая, медицинская, производство стройматериалов, легкая и пищевая промышленность.

Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия нефтеперерабатывающей промышленности, энергетики, строительной промышленности.

Главная экологическая проблема в городах - это автомобильный транспорт. В промышленных городах с высоким уровнем загрязнения воздуха от стационарных источников доля транспортных средств составляет более 50%, а в городах без крупных заводов - более 90%. Основными загрязнителями являются оксиды углерода, углеводороды, оксиды азота, сажа, свинец, диоксид серы.

Большинство рек, протекающих по территории республики, мелководные. В частности, реки юго-востока республики, входящие в водосбор реки Урал, особенно мелководны. Главная водная артерия Башкортостана - река Белая (Агидель) [8].

Неравномерность распределения речного стока по территории Башкортостана, его большая внутригодовая и многолетняя изменчивость затрудняют удовлетворение потребностей населения и экономики в необходимом количестве воды. Решение проблемы обеспеченности республики водными ресурсами осуществляется за счет регулирования стока рек водохранилищами и прудами, его пространственно-временного перераспределения [8].

Наибольшую нагрузку на поверхностные водные объекты оказывают промышленные и коммунальные предприятия городов Уфа, Стерлитамак, Сибай и Ишимбай, на долю которых приходится 83,13% от объема стоков, отводимых в поверхностные водные объекты, и 97,42% массы сбрасываемых с ними загрязняющих веществ. Значительный сброс загрязняющих веществ в окружающую среду со сточными водами связан, прежде всего, с неэффективной работой очистных сооружений или их отсутствием [8].

2.7 Геоэкологическая обстановка в нефтегазоносных районах

В процессе освоения нефтяных месторождений наиболее активное воздействие на природную среду осуществляется в пределах территорий самих месторождений, трасс линейных сооружений (в первую очередь магистральных трубопроводов), в ближайших населенных пунктах. При этом происходит нарушение растительного, почвенного и снежного покровов, поверхностного стока и микрорельефа территории. Такие нарушения приводят к сдвигам в тепловом и влажном режимах грунтовой толщи и к существенному изменению ее общего состояния, что приводит к необратимым последствиям. Добыча нефти приводит также к изменению глубоко залегающих горизонтов геологической среды [10].

Происходят необратимые деформации земной поверхности в результате извлечения из недр нефти, газа и подземных вод, поддерживающих пластовое давление.

В результате добычи нефти и газа происходит загрязнение почвы при разливах нефти и других жидкостей, которые, учитывая высокую протяженность трубопроводов и агрессивный состав нефти и жидкостей, происходят часто. Увеличение количества аварийных разливов нефти связано с пренебрежением к требованиям технологических регламентов производства работ, недостаточным использованием ингибиторов и некачественной антикоррозионной обработки, а также некачественным ремонтом и недостаточным объемом замены трубопроводов.

Серьезной проблемой является загрязнение подземных вод в местах многолетней интенсивной нефтедобычи. Это связано с некачественной консервацией скважин, коррозией трубопроводов, закачкой пластовых вод для поддержания пластового давления.

Постоянные утечки из систем нефтесбора, нефтепродуктопроводов, объектов нефтепереработки, на местах добычи, а также хранения сырой нефти и нефтепродуктов помимо локального загрязнения земель, способствовали образованию так называемых линз в грунтовых водах в южном промузле республики, северной промзоне Уфы, под всеми нефтепарками [10].

При добыче нефти и газа образуется большой объем опасных отходов III-IV классов опасности – буровых и нефтяных шламов, нефтезагрязненных грунтов. Вопрос их безопасной утилизации или обезвреживания остается недостаточно решенным, значительные объемы нефтешламов размещены в шламонакопителях [10].

3 Методика исследования

3.1 Фактический материал и отбор проб

Объектом исследования являются антропогенные карбонатные отложения, отобранные из бытовой теплообменной аппаратуры местного населения. предметом исследования является их элементный состав.

Пробы накипи были отобраны в 37 населенных пунктах, общее количество отобранных проб – 80. Карта отбора проб представлена на рисунке 1.

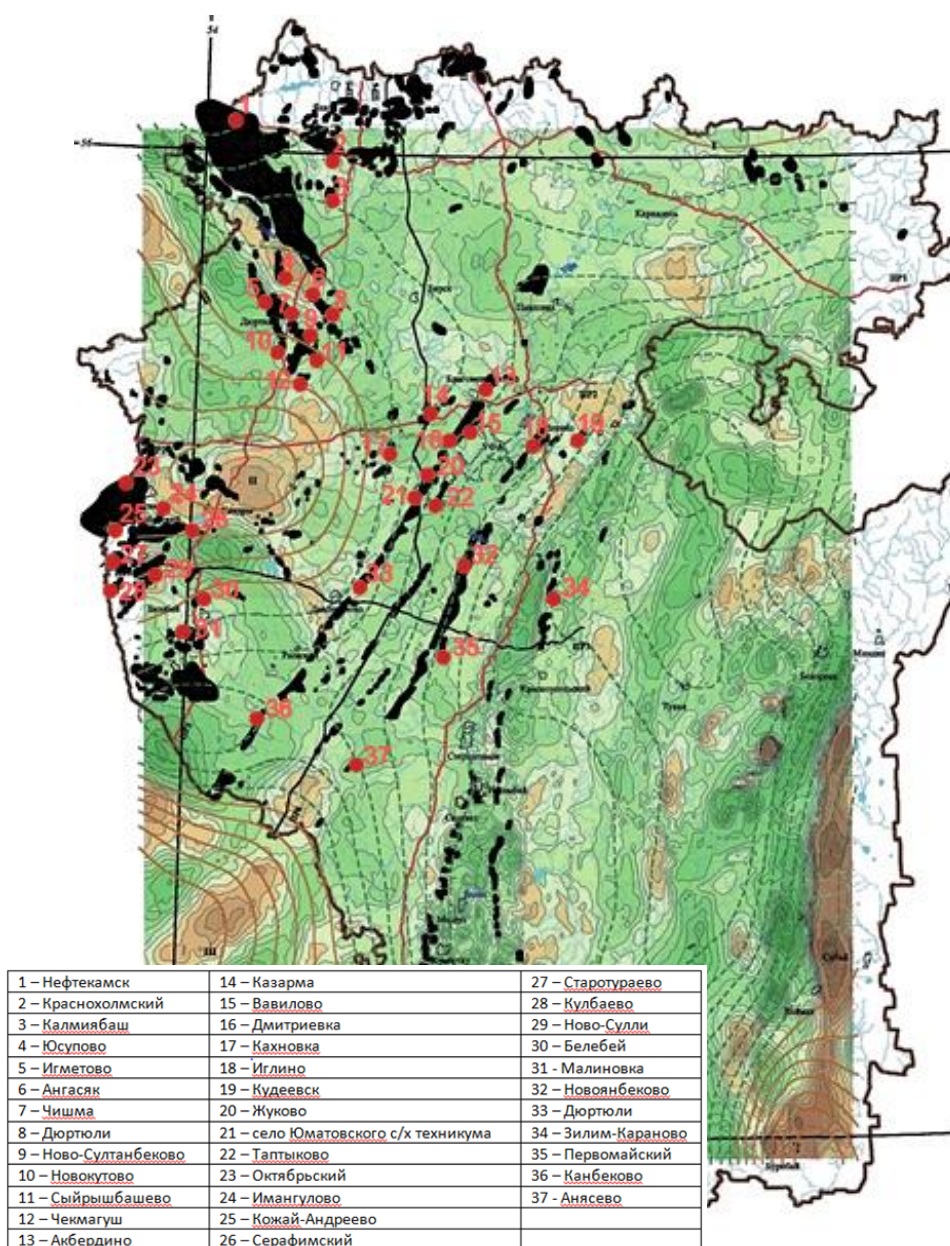


Рисунок 1 – Карта отбора проб в Республике Башкортостан

Количество отобранных проб по населенным пунктам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Изученность районов добычи нефти и газа Республики Башкортостан

№ п/п	Населенный пункт	Кол-во проб	№ п/п	Населенный пункт	Кол-во проб
1	Акбердино	1	20	Кулбаево	4
2	Ангасяк	1	21	Малиновка	1
3	Анясево	1	22	Нефтекамск	1
4	Белебей	2	23	Новокутово	1
5	Вавилово	1	24	Ново-Сулли	2
6	Дмитриевка	1	25	Ново-Султанбеково	2
7	Дюртюли	4	26	Ново-Янбеково	1
8	Жуково	3	27	Октябрьский	14
9	Зилим-Каран	2	28	Первомайский	1
10	Иглино	2	29	Серафимовский	1
11	Игметово	1	30	Старотураево	1
12	Имангулово	1	31	Сыйрышбашево	1
13	Казарма	1	32	Таптыково	1
14	Калмиябаш	1	33	Туймазы	7
15	Канбеково	1	34	Чекмагуш	10
16	Кахновка	1	35	Чишма	1
17	Кожай-Андреево	1	36	село Юматовского сельхозтехникума	1
18	Краснохолмский	3	37	Юсупово	1
19	Кудеевский	1			

Карбонатные образования в виде накипи отбирались из различной посуды, в которой многократно кипятилась вода, используемая для питьевого водоснабжения (эмалированные и электрические чайники, кастрюли, котлы, самовары). В случае, если накипь была прочно закреплена на стенках посуды, отбор выполнялся с помощью скальпеля, изготовленного из нержавеющей стали: накипь осторожно снималась со стенок бытовой теплообменной посуды. В каждом случае фиксировался тип посуды, в которой кипятилась вода, и, по возможности, глубина залегания водоносного горизонта и время формирования накипи (т.е. когда последний раз чистилась посуда от накипи). Во всех

полученных пробах использовалась водопроводная или колодезная вода, которая идет на питьевое водоснабжение.

В тех случаях, когда была возможность отбора пробы в одном и том же дворе из различной по типу посуды (пластмассовые чайники, металлические чайники и самовары), то это в обязательном порядке выполнялось.

3.2 Лабораторно-аналитические исследования

Для определения элементного состава проб накипи использовался метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА).

ИНАА выполняется в аккредитованной (аттестат № РОСС RU.0001.511901) ядерно-геохимической лаборатории на исследовательском реакторе ИРТ-Т Национального исследовательского Томского политехнического университета по аттестованным методикам (НСАМ ВИМС № 410-ЯФ).

Методика нейтронно-активационного анализа заключается в облучении исследуемых проб в реакторе потоком тепловых нейтронов и последующем измерении наведенной активности на гамма-спектрометре с полупроводниковыми детекторами.

Анализ показывает, что с помощью активации тепловыми нейтронами с высокой чувствительностью можно обнаружить и количественно определить 28 элементов: Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Co, Zn, As, Br, Rb, Sr, Ag, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Ta, Au, Th, U.

Достоинства метода: высокая чувствительность; отсутствие химической подготовки пробы, что исключает погрешности за счёт привноса или удаления элементов вместе с реактивами; возможность одновременного определения ряда примесей в одной навеске; неразрушающий метод.

Недостатки метода: требуется сложная аппаратура, радиационная опасность.

Для данного метода анализа пробу высушивали при комнатной температуре, истирали в агатовой ступке до состояния пудры и упаковывали в пакетики из алюминиевой фольги по 100 мг.

3.3 Обработка данных

Обработка аналитических данных проводилась на персональном компьютере с использованием программ «Statistica» и «Microsoft Excel».

При статистической обработке данных определялись: среднее значение, стандартная ошибка, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия, минимальное и максимальное значения, коэффициент вариации, асимметрия, эксцес.

Коэффициент вариации рассчитывался по формуле 1:

$$V = \frac{S}{x} \quad (1)$$

где V – коэффициент вариации;

S – стандартное отклонение;

x – среднее значение по выборке.

Для сравнительных характеристик рассчитывались коэффициенты парной корреляции Пирсона, по значениям которых были построены дендрограммы корреляционной матрицы.

В программе «Statistica» был проведен факторный анализ методом главных компонентов.

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Данная выпускная квалификационная работа представлена научно-исследовательской работой с целью выявления геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений в нефтегазовых районах республики Башкортостан. Полученные результаты могут быть использованы для отражения качества питьевых вод, употребляемых населением в течение длительного времени.

Для этого необходимо произвести следующие виды работ, которые выполняются последовательно: эколого-геохимические, лабораторные и камеральные. С целью выявления денежных затрат, связанных с выполнением технического задания, необходимо определить прежде всего время выполнения отдельных видов работ по исследованию, спланировать их последовательное выполнение и определить продолжительность выполнения всего комплекса работ.

5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

5.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Полученные результаты могут быть использованы в практике эколого-геохимического мониторинга объектов питьевого водоснабжения в исследуемых районах. Материалы, полученные в процессе выполнения работы, могут быть использованы при проведении занятий по курсам «Экологический мониторинг», «Медицинская геология», «Геоэкология», «Геохимия», а также при написании курсовых и дипломных работ направления «Экология и природопользование» Инженерной школы природных ресурсов ТПУ.

Выгода не является прямой целью работы. Работа носит фундаментальный характер.

5.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Оценить воздействие нефтегазодобывающей отрасли в Республике Башкортостан можно путем проведения геохимического мониторинга.

Анализ конкурентных технических решений был проведен с помощью оценочной карты, представленной в таблице 6.

Таблица 6 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б _ф	Б _к	К _ф	К _к
1	2	3	4	6	7
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1. Повышение производительности	0,2	4	3	0,8	0,6
2. Удобство в эксплуатации	0,05	5	5	0,25	0,25
3. Энергоэкономичность	0,09	4	4	0,36	0,36
4. Надежность	0,12	4	3	0,48	0,36
5. Безопасность	0,16	5	5	0,8	0,8
6. Простота эксплуатации	0,1	5	4	0,5	0,4

Продолжение таблицы 6

Экономические критерии оценки эффективности					
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	4	3	0,4	0,3
2. Предполагаемый срок эксплуатации	0,05	4	4	0,2	0,2
3. Финансирование научной разработки	0,08	3	2	0,24	0,16
4. Наличие сертификации разработки	0,05	1	3	0,05	0,15
Итого	1			4,08	3,58

B_{ϕ} – продукт проведенной проектной работы;

$B_{к}$ – результаты геохимического мониторинга.

Как видно из оценочной карты, разрабатываемые условия исследования являются конкурентоспособными на российском рынке. Преимуществами являются высокая производительность, надежность, простота эксплуатации. Недостатком является отсутствие сертификации разработки.

5.1.3 Технология QuaD

Технология QuaD (Quality Advisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по стобалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Оценка конкурентных технических решений приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Макс. балл	Относит. значение	Средневзвеш. значение
Показатели оценки качества разработки					
1. Энергоэффективность	0,09	60	100	0,6	0,054
2. Помехоустойчивость	0,06	50	100	0,5	0,03
3. Надежность	0,09	90	100	0,9	0,081
4. Унифицированность	0,05	90	100	0,9	0,045
5. Уровень материалоемкости разработки	0,09	60	100	0,6	0,054
6. Уровень шума	0,05	40	100	0,4	0,02
7. Безопасность	0,09	95	100	0,95	0,0855
8. Потребность в ресурсах памяти	0,05	40	100	0,4	0,02
9. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)	0,07	80	100	0,8	0,056
10. Простота эксплуатации	0,07	90	100	0,9	0,063
11. Качество интеллектуального интерфейса	0,05	90	100	0,9	0,045
12. Ремонтопригодность	0,05	50	100	0,5	0,025
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
13. Конкурентоспособность	0,09	90	100	0,9	0,081
14. Финансовая эффективность научной разработки	0,07	80	100	0,8	0,056
15. Наличие сертификации разработки	0,05	10	100	0,1	0,005
Итого	1				0,7205

Перспективность разработки выше среднего, так как показатель качества и перспективности научной разработки составил 72.

5.1.4 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Сильные и слабые стороны – это внутренняя среда, то что имеется уже на текущий момент времени. Возможности и угрозы – факторы внешней среды, они могут произойти, а могут и нет, это зависит, в том числе, от принятых действий и решений. Матрица SWOT-анализа представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательской работы: С1 Простота исследования С2 Заявленная эффективность С3 Экологичность исследования С4 Определение геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений	Слабые стороны научно-исследовательской работы: Сл1 Длительное время предоставления результатов анализа из-за занятости используемого оборудования Сл2 Отсутствие полноценного опыта проведения исследования Сл3 Дорогостоящие анализы
Возможности: В1 Использование инновационной инфраструктуры ТПУ В2 Разработка научного исследования В3 Продолжение научных исследований с целью выявления динамики геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений В4 Возможность прогнозирования загрязнения окружающей среды В5 Отражение качества	В1В2В3С1С2С4 В4С2С4 В5С2С4	В2В4Сл1Сл2Сл3 В1Сл1Сл2 В5Сл3

питьевых вод, употребляемых населением		
Угрозы: У1 Иные конкурентные методы усовершенствования исследования У2 Вероятность воздействия внешних факторов на отбор проб и проведения анализа У3 Изменение законодательства У4 Урезание финансирования исследования	У2У3С1С2С3С4	У1У2Сл2 У4Сл3

Вывод: Из составленной матрицы SWOT-анализа видно, что возможности коррелируют с сильными сторонами проекта, это может говорить об их единой природе. Использование инфраструктуры ТПУ при разработке научного исследования с последующим продолжением работы дают преимущество над конкурентными разработками из-за простоты исследования, заявленной эффективности исследования, что дает нам нужный результат и компенсируют отсутствие опыта.

5.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

В данной работе проводится выявление геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа с целью обоснования влияния нефтегазодобывающей отрасли на окружающую среду.

В настоящий момент для оценки влияния нефтегазодобывающей отрасли применяется геохимический мониторинг, который включает в себя атмогеохимические, гидрогеологические и гидрогеохимические, гидrolитогеохимические, ландшафтные, почвенные, геоботанические, биологические, медико-геохимические исследования.

Таким образом, данная работа является альтернативой существующим методам оценки влияния нефтегазодобывающей отрасли на окружающую среду.

5.3 Планирование научно-исследовательской работы

5.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для выполнения научного исследования формируется рабочая группа. В ее состав будут входить руководитель и бакалавр.

Перечень этапов, работ в рамках проведения научного исследования и распределение исполнителей приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб.	Содержание работы	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследования	2	Выбор направления исследования	Руководитель, бакалавр
	3	Подбор и изучение материалов по теме	Руководитель, бакалавр
	4	Патентный обзор литературы	Руководитель, бакалавр
	5	Календарное планирование работ	Руководитель, бакалавр
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Руководитель, бакалавр
	7	Проведение пробоотбора	Бакалавр
	8	Лабораторные работы	Руководитель, бакалавр
	9	Сопоставление результатов и теоретических исследований	Руководитель, бакалавр
Обобщение и оценка результатов	10	Оценка эффективности результатов	Руководитель, бакалавр
	9	Определение целесообразности проведения ВКР	Руководитель, бакалавр
Оформление комплекта документов ВКР	10	Разработка раздела «Финансовые менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Руководитель, бакалавр, руководитель по финансовой части
	11	Разработка раздела «Социальная ответственность»	Руководитель, бакалавр, руководитель по социальной ответственности
	12	Составление пояснительной записки	Руководитель, бакалавр

5.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожi}$, используется формула 2:

$$t_{ожi} = \frac{3t_{мини} + 2t_{маxi}}{5} \quad (2)$$

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

$t_{мини i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

$t_{маxi i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями (3):

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{ч_i}, \quad (3)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

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

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

Результаты расчетов представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Временные показатели проведения научного исследования, средняя трудоемкость выполнения работ на каждом этапе

№ п/п	Этапы работ	Исполнители	$t_{мини}$, Д	$t_{маxi}$, Д	$t_{ожi}$, Д
1	Организационный период	Руководитель	14	17	15,2
		бакалавр	14	17	15,2
2	Полевой этап	Бакалавр	12	20	15,2
3	Лабораторный этап	Руководитель	3	5	3,8
		бакалавр	7	9	7,8

Продолжение таблицы 10

4	Камеральный этап	Руководитель бакалавр	14 25	17 30	15,2 27
	Всего:	Руководитель бакалавр	31 58	39 76	34,2 65,2

Таким образом, общая средняя трудоемкость выполнения всех этапов работ для руководителя составляет 34 дня, для бакалавра 65 дней.

5.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Данная работа является сравнительно небольшой по объему, поэтому наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными по времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться формулой 4:

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

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.

Коэффициент календарности определяется по формуле 5:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (5)$$

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.

Коэффициент календарности составил 1,3.

Результаты расчета продолжительности выполнения работы в календарных днях представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях, T_{pi}	Длительность работ в календарных днях, T_{ki}
	t_{mini} , д	t_{maxi} , д	$t_{ожи}$, д			
Организационный период	14	17	15,2	Руководитель	15,2	20
	14	17	15,2	бакалавр	15,2	20
Полевой этап	12	20	15,2	Бакалавр	15,2	20
Лабораторный этап	3	5	3,8	Руководитель	3,8	5
	7	9	7,8	бакалавр	7,7	10
Камеральный этап	14	17	15,2	Руководитель	15,2	20
	25	30	27	бакалавр	27	35
				Всего: руководитель бакалавр	34,2 65,1	45 85

Календарный план - это оперативный график выполнения работ. Для иллюстрации календарного плана работы приведена диаграмма Ганта, на которой работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения работ. Для удобства отображения каждый месяц разделен на декады в таблице 12.

Таблица 12 – Календарный план проведения работ

№	Вид работ	Исполнители	T_{ki} кал. дн.	Продолжительность выполнения работ														
				январь			февраль			март			апрель			май		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Организационный период	Руководитель бакалавр	20 20	■														
2	Полевой этап	Бакалавр	20				▨											
3	Лабораторный этап	Руководитель бакалавр	5 10							▨								
4	Камеральный этап	Руководитель бакалавр	20 35							■			▨					

Условные обозначения:

■ - Руководитель ▨ - Бакалавр

Из календарного план-графика выходит, что суммарное количество рабочих дней руководителя составляет 45, суммарное количество рабочих дней бакалавра составляет 85.

5.3.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

Расчет материальных затрат НТИ

Расчет затрат материалов для камеральных работ проводился исходя из средней рыночной стоимости материалов и их количества. Нормы расхода материалов определялись согласно ССН-93, выпуск 2 – «Геоэкологические работы». Результаты расчета приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Расход материалов на проведение работ

Наименование изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расходов	Сумма, руб.
Гидрогеохимические работы				
Журнал регистрационный	шт.	60,0	2,0	120,0
Карандаш простой	шт.	15,0	4,0	60,0
Резинка ученическая	шт.	10,0	1,0	10,0
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	2,0	80,0	160,0
Книжка этикетная	книжка (300 шт.)	25,0	0,35	8,75

Продолжение таблицы 13

Лабораторные работы				
Фольга алюминиевая 10*0,3 м	шт.	40,0	0,02	0,80
Спирт технический этиловый	л	80,0	0,2	16,0
Вата стерильная	кг	150,0	0,5	75,0
Пинцет	шт.	50,0	1	50,0
Камеральные работы				
Бумага офисная	пачка (100 листов)	170,0	0,03	5,1
Резинка ученическая	шт.	10,0	1,0	10,0
Карандаш простой	шт.	15,0	4,0	60,0
Линейка чертежная	шт.	30,0	1	30,0
Ручка шариковая (без стержней)	шт.	10,0	0,5	2,0
Стержень для шариковой ручки	шт.	5,0	2,0	10,0
Итого				617,65

Общая стоимость материалов для проведения работ составила 617,65 рублей.

Расчёт амортизационных отчислений

Сумма амортизационных отчислений определяется исходя из балансовой стоимости основных производственных фондов и нематериальных активов, и утвержденных в установленном порядке норм амортизации, учитывая годовую норму амортизации, равную 5%. Расчет амортизационных отчислений (за год) представлен в таблице 14.

Таблица 14 - Сумма амортизационных отчислений

Наименование объекта основных фондов	Кол-во	Балансовая стоимость		Годовая норма амортизации, %	Время полезного использования, %	Сумма амортизации, руб./год
		Одного объекта	Всего			
ПК	1	54 000	54 000	5	15	2 700
Всего:						2 700

Расчет заработной платы

Заработная плата включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, и дополнительную заработную плату (6):

$$Z_{\text{зп}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}, \quad (6)$$

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

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

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) исполнителя рассчитывается по формуле 7:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_{\text{р}}, \quad (7)$$

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

$T_{\text{р}}$ – продолжительность работ, выполняемых работником, раб.дн.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле 8:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} * M}{F_{\text{д}}} \quad (8)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.,

M – количество месяцев работы без отпуска (при отпуске в 48 раб.дней $M=10,4$ месяца, 6-дневная неделя),

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб.дн. (таблица 15).

Таблица 15 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Бакалавр
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	182	182
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	0	3
Действительный годовой фонд рабочего времени	183	180

Месячный должностной оклад работника (9):

$$Z_M = Z_{TC} * (1 + k_{пр} + k_d) * k_p, \quad (9)$$

где Z_{TC} – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3;

k_d – коэффициент доплат и надбавок, составляет 0,2;

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчет основной заработной платы работников приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Z_{TC} , руб.	$k_{пр}$	k_d	k_p	Z_M , руб.	$Z_{дн.}$, руб.	T_p , раб.дн.	$Z_{осн.}$, руб.
Бакалавр	1 900	0	0	1,3	2 470	142,71	65	9 276,15
Руководитель	34 187	0,3	0,2	1,3	66 664,65	3 788,6	34	128 812,4
Итого $Z_{осн.}$								138 088,55

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле 10:

$$Z_{доп} = k_{доп} * Z_{осн} \quad (10)$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,15).

Расчет дополнительной заработной платы приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	$k_{доп}$	$Z_{осн.}$, руб.	$Z_{доп.}$, руб.
Бакалавр	0,15	9 276,15	1 391,42
Руководитель	0,15	128 812,4	19 321,86
Итого $Z_{доп.}$			20 713,28

Общие затраты на выплаты заработной платы составили 158 801,83 рублей.

Расчет страховых отчислений

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяются по формуле 11:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (З_{\text{осн.}} + З_{\text{доп.}}), \quad (11)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды, ставка принимается равной 30%.

Расчет страховых отчислений приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет страховых отчислений

Исполнитель	$З_{\text{осн}}$	$З_{\text{доп}}$	$K_{\text{внеб}}$	$З_{\text{внеб.}}$
Руководитель	9 276,15	1 391,42	0,3	3 200,27
Бакалавр	128 812,4	19 321,86	0,3	44 440,28
Итого $З_{\text{внеб}}$				47 640,55

Общая сумма страховых отчислений составила 47 640,55 рублей.

Контрагентские расходы

Так как анализ проб на качественное и количественное содержание химических элементов в пробе производился в ядерно-геохимической лаборатории Томского политехнического университета (ТПУ) на базе исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т НИИ ядерной физики при ТПУ, необходим расчет затрат на подрядные работы.

В таблице 14 приведены расценки на проведение лабораторных испытаний и подсчитана общая стоимость всех проведенных методов.

Таблица 14 – Расчет расходов на проведение лабораторных испытаний

№	Метод анализа	Кол-во проб, шт.	Стоимость, руб.	Итого, руб.
1	Инструментальный нейтронно-активационный анализ (ИНАА)	80	2500	200 000
Итого:				200 000

Общая стоимость лабораторных исследований составила 200 000 рублей.

Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по формуле 12:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей 1-5}) * k_{\text{нр}} \quad (12)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы, принимается равным 0,16.

Расчет накладных расходов приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет накладных расходов

Материальные затраты, руб.	617,65
Амортизационные отчисления, руб.	2 700
Заработная плата, руб.	158 801,83
Страховые отчисления, руб.	47 640,55
Контрагентные расходы, руб.	200 000
$k_{\text{нр}}$	0,16
$Z_{\text{накл}}$, руб.	65 561,6

Накладные расходы составили 65 561,6 рублей.

Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

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-технической продукции. Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статей	Сумма, руб.
Материальные затраты	617,65
Амортизационные отчисления	2 700
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	138 088,55
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	20 713,28
Отчисления во внебюджетные фонды	47 640,55
Контрагентские расходы	200 000
Накладные расходы	65 561,6
Бюджет затрат НТИ	475 321,63

Бюджет затрат НТИ составил 475 321,63 рубля.

5.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат двух вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносится финансовое значение по варианту исполнения. За аналог принимался расчет бюджета затрат на геохимический

мониторинг.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле 13:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (13)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Расчет интегральных финансовых показателей представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет интегрального финансового показателя разработки

Текущая работа	Аналог (геохимический мониторинг)	Интегральный показатель разработки	Интегральный показатель аналога
475 321,63	534 069,25	0,89	1

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки показывает, что происходит численное удешевление стоимости разработки в сравнении с аналогом. Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом (14):

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i \quad (14)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения работы

	Весовой коэффициент параметра	Текущая работа	Аналог (геохимический мониторинг)
Энергоэкономичность	0,2	5	4
Экологичность	0,2	5	3
Надежность	0,25	5	4
Безопасность	0,35	5	3
Итого	1	20	14

Основываясь на данных таблицы, показатели ресурсоэффективности текущей работы и аналога принимают следующие значения:

$$I_m^p = 5 * 0,2 + 5 * 0,2 + 5 * 0,25 + 5 * 0,35 = 5$$

$$I_m^a = 4 * 0,2 + 3 * 0,2 + 4 * 0,25 + 3 * 0,25 = 3,45$$

Показатель ресурсоэффективности текущей работы больше, чем аналога, значит текущая работа более ресурсоэффективна.

Интегральный показатель эффективности вариантов использования разработки ($I_{исп.i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя (15).

$$I_{исп.1} = \frac{I_{р-исп1}}{I_{фин.р}^{исп.1}}, \quad I_{исп.2} = \frac{I_{р-исп2}}{I_{фин.р}^{исп.2}} \quad (15)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта (16):

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (16)$$

Расчет сравнительной эффективности разработки представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Текущая работа	Аналог (геохимический мониторинг)
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,89	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	5	3,45
3	Интегральный показатель эффективности	5,6	3,45
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,62	

Выводы к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

В данной главе было составлено экономическое обоснование проведенных работ, включающее в себя расчет затрат времени и труда, а также сметы по всем видам проведенных работ, суммирование которых дало представление об общей стоимости исследований. Для производства данных работ требуется 475 321,63 рублей.

В результате проведенных расчетов установлено, что проводимое научное исследование (эколого-геохимические исследования) является более выгодным по сравнению с аналогом – геохимическим мониторингом.

6 Социальная ответственность при выявлении геохимических особенностей антропогенных карбонатных отложений

В работе рассматриваются особенности элементного состава антропогенных карбонатных отложений в районах добычи нефти и газа на примере Республики Башкортостан.

В ходе работы на основе данных об элементном составе проб накипи выявляется специфика компонентов природной среды, проводится анализ с использованием аппарата математической статистики.

Актуальность работы заключается в выявлении индикаторных показателей, позволяющих определить влияние добычи нефти и газа на окружающую среду.

Целью раздела является анализ опасных и вредных факторов, потенциально возможных ЧС при камеральном виде производственной деятельности и решение вопросов обеспечения защиты от них на основе требований действующей нормативно-технической документации.

Рабочее место расположено в аудитории №439 на четвертом этаже здания (20 корпус ТПУ, Ленина 2/5, г. Томск).

6.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно ст. 37 Конституции Российской Федерации, каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, а также каждый имеет право на отдых.

Трудовые отношения регламентируются Трудовым кодексом Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ.

6.1.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства

При работе за компьютером необходимо соблюдать режим.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, при рабочей смене длительностью 8 часов суммарное время регламентированных перерывов составляет 90 минут.

В случаях, когда характер работы требует постоянного напряжения внимания и сосредоточенности, при исключении возможности периодического переключения на другие виды трудовой деятельности 10-15 минут через каждый 45-60 минут работы.

Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора целесообразно выполнять различные разминочные физические упражнения и гимнастику для глаз.

Обеспечение защиты прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных осуществляется согласно Федеральному закону от 27.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных».

6.1.2 Требования к компоновке рабочей зоны

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, помещения для эксплуатации персональных компьютеров должны иметь естественное и искусственное освещение, оконные проемы должны быть оборудованы регулируемым устройством типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и т.д.

В аудитории №439 корпуса 20 ТПУ естественное освещение осуществляется через два оконных проема, оборудованных жалюзи, искусственное – системой общего равномерного освещения.

При размещении рабочих мест с персональными компьютерами расстояние между рабочими столами с видеомониторами должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для

предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы.

Рабочий стул должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья.

Высота рабочей поверхности стола пользователей должна составлять 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края.

6.2 Производственная безопасность

В данном разделе будут рассмотрены основные опасные и вредные факторы, которые возникают при выявлении особенностей антропогенных карбонатных отложений в камеральных условиях.

Факторы были выбраны с помощью ГОСТа 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» (таблица 20)

Таблица 20 – Возможные опасные и производственные факторы при выявлении особенностей антропогенных карбонатных отложений в камеральных условиях

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разрабо тка	Изготов ление	Эксплуа тация	
Неудовлетворительный микроклимат	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96
Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	ГОСТ Р 55710- 2013 СП 52.13330.2011

Продолжение таблицы 20

Поражение электрическим током	+	+	+	ГОСТ Р 12.1.019-2009 ГОСТ 12.1.038—82
Пожароопасность на рабочем месте	+	+	+	НПБ 105-03 ГОСТ 12.1.004- 91

6.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Неудовлетворительный микроклимат

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;

Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Оптимальные параметры микроклимата, согласно СанПиН 2.2.4.548-96, и фактические показатели представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Оптимальные и фактические параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		Оптим.	Фактич.	Оптим.	Фактич.	Оптим.	Фактич.
Холодный	Ia (до 139)	22-24	22	60-40	40	0,1	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23-25	23	60-40	55	0,1	0,1

Категория работ по уровню затрат – Ia. К категории относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

Таким образом, фактические показатели микроклимата соответствуют СанПиН 2.2.4.548-96 и являются оптимальными.

К средствам коллективной защиты, направленным на минимизацию воздействия фактора, можно отнести средства кондиционирования воздуха и отопления.

Недостаточная освещенность рабочей зоны

Производственное освещение делится на естественное, искусственное и совмещенное.

В аудитории, где находится рабочее место, совмещенное освещение. Естественное освещение осуществляется через боковые окна. Общее искусственное освещение обеспечивается светильниками, встроенными в потолок и расположенными так, чтобы свет распределялся равномерно.

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости.

Согласно СП 52.13330.2011, помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение.

Для определения величин нормированного естественного освещения используется таблица 1 СП 52.13330.2011. Выполняемая работа относится к средней точности. Работа средней точности характеризуется тем, что размер наименьшего объекта различения лежит в пределах от 0,5 до 1 мм. В процессе зрительной работы фон и контраст объекта с фоном средний. При боковом естественном освещении коэффициент естественной освещенности должен составлять 0,5 %.

К средствам коллективной защиты, направленным на нормализацию освещенности рабочего места, относятся осветительные приборы.

Поражение электрическим током

Электрический ток - явление направленного движения носителей электрических зарядов и (или) явление изменения электрического поля во времени, сопровождаемые магнитным полем.

Источником тока являются провода и розетки, а также элементы оборудования, находящиеся под напряжением в результате нарушения изоляции.

Поражение электрическим током - физиологическое воздействие, оказываемое электрическим током, протекающим через тело человека.

Физиологическое воздействие, оказываемое электрическим током, может быть опасным (фибрилляция желудочков, ожоги, асфиксия), или неопасным (сокращения мышц, неприятное ощущение).

Предельно допустимые значения напряжения прикосновения и токов регламентируются ГОСТ 12.1.038-82.

Напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в таблице 22.

Таблица 22 - 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

Для минимизации воздействия фактора предлагается использовать следующие средства коллективной защиты:

- изолирующие устройства и покрытия;
- устройства автоматического отключения;
- защитное заземление и зануление.

Пожароопасность на рабочем месте

Причинами возникновения пожара могут быть: неисправность электрической проводки; сбой в работе компьютерной техники и прочего оборудования; несоблюдение правил пожарной безопасности сотрудниками.

При пожаре из-за высоких температур человек может получить ожоги кожи, дыхательных путей, глаз. При пожаре выделяются вредные продукты горения, в том числе угарный газ, из-за чего происходит отравление организма. Также последствием пожара является материальный ущерб.

Рабочее помещение должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

В помещении с ПЭВМ имеются электрические приборы, которые могут стать причиной возникновения пожара, а также деревянная мебель, пластиковые жалюзи, способные поддержать возникший пожар. Для предотвращения возникновения подобных случаев и обеспечения правильных действий во время пожара существует «Инструкция о мерах пожарной безопасности для офисов». Данная инструкция содержит информацию об общих требованиях пожарной безопасности, требованиях безопасности перед началом работы, вовремя и после окончания работы; регламентирует действия рабочих и служащих в случае пожара; в ней описаны средства пожаротушения и порядок их применения.

Для минимизации воздействия пожара помещение должно быть оборудовано следующими средствами противопожарной защиты:

- огнетушитель;
- система автоматической противопожарной сигнализации.

6.2.2 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя

Мероприятия, направленные на минимизацию воздействия неудовлетворительного микроклимата, заключаются в систематическом проветривании помещения и влажной уборке.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и для регулирования яркости окон могут быть применены занавеси, шторы, жалюзи.

К основным мероприятиям, направленным на минимизацию случаев поражения электрическим током, относятся:

- систематический контроль состояния изоляции электропроводов и кабелей;
- разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации вычислительной техники и контроль их соблюдения;
- своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов;
- соблюдение правил пожарной безопасности.

К мероприятиям, направленным на снижение уровня воздействия при пожаре, относятся:

- прохождение противопожарного инструктажа;
- ознакомление сотрудников с планом эвакуации;
- ознакомление сотрудников с правилами использования огнетушителя.

6.3 Экологическая безопасность

6.3.1 Анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду

Накипь – это твёрдые отложения, образующиеся на тех поверхностях теплообменных аппаратов, на которых происходит нагревание (кипение, испарение) воды с растворёнными солями жёсткости. При нагреве воды соли, содержащиеся в ней, разлагаются на углекислый газ и нерастворимый осадок. Этот осадок откладывается на внутренних поверхностях нагревательных устройств, приводя их в негодность. Но в целом, кроме нарушения работы

теплообменных аппаратов, накипь не является опасным объектом исследования для окружающей среды.

6.3.2 Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду

Отбор проб производился механическим способом из теплообменной аппаратуры.

Затем проводилось определение содержания химических элементов в накипи методом инструментального нейтронно-активационного анализа (ИННА) в ядерно-геохимической лаборатории Томского политехнического университета (ТПУ) на базе исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т НИИ ЯФ при ТПУ.

При анализе проб накипи методом ИННА происходит облучение в ядерном реакторе потоком тепловых нейтронов, в результате чего накипь становится радиоактивной. После исследования пробы складываются в специальном изолированном хранилище, где находятся до тех пор, пока не станут безопасными. Вся накипь после анализа хранится в маркированных полиэтиленовых пакетиках с застежкой-молнией. Отсюда следует, что определение содержания химических элементов в пробах накипи не несёт вред окружающей среде (атмосфере, гидросфере, литосфере).

В ходе проведения камеральных работ происходит образование отходов V класса опасности (практически неопасные отходы), а именно бумаги.

Отходы V класса опасности характеризуются очень низкой степенью негативного воздействия на окружающую среду. Отличительной чертой материалов, формирующих отходы V класса опасности, является отсутствие опасности или угрозы жизни для человека.

На отходы V класса опасности паспорт отходов не выдается.

Бумага складировалась, затем была передана на вторичную переработку.

6.3.3 Обоснование мероприятий по защите окружающей среды

Для минимизации вреда окружающей среде при исследованиях радиоактивной накипи стоит придерживаться установленных методик и правил при анализе данного вещества. В нашем случае, нормы соблюдены, накипь исследована в аккредитованной аналитической лаборатории и хранится в полиэтиленовых пакетах, с застежкой-молнией.

6.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

6.4.1 Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований

Объект исследования – накипь, не имеет свойств, которые могут привести к чрезвычайным ситуациям.

6.4.2 Анализ вероятных ЧС, которые могут при проведении исследований

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией при проведении исследований является пожар на рабочем месте.

Причинами возникновения пожара могут быть: неисправность электрической проводки; сбои в работе компьютерной техники и прочего оборудования; несоблюдение правил пожарной безопасности сотрудниками.

Основными мерами по предупреждению возникновения пожара являются:

- не подключать самовольно электроприборы, исправлять электрическую сеть и предохранители;
- не пользоваться открытым огнем в служебных и рабочих помещениях;
- не курить, не бросать окурки и спички в служебных и рабочих помещениях;
- не оставлять включенными без присмотра электрические приборы и освещение;

- не хранить в столах, шкафах и помещениях ЛВЖ
- не накапливать и не разбрасывать бумагу и другие легковоспламеняющиеся материалы, и мусор;
- не вешать плакаты, одежду и другие предметы на электророзетки, выключатели и другие электроприборы.

6.4.3 Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.

Рабочее помещение должно соответствовать требованиям пожарной безопасности.

Рабочее помещение обеспечено следующими средствами противопожарной защиты:

- план эвакуации при пожаре;
- памятка о соблюдении правил пожарной безопасности;
- ответственный за пожарную безопасность;
- для локализации небольших возгораний помещение оснащено огнетушителями;
- установлена система автоматической противопожарной сигнализации.

При обнаружении пожара работнику необходимо: немедленно прекратить работу и вызвать пожарную охрану по телефону «01» («101» с мобильного телефона), сообщив адрес, место возникновения пожара и свою фамилию; по возможности организовать эвакуацию людей и материальных ценностей; отключить от сети электрооборудование; начать тушение пожара имеющимися средствами; сообщить непосредственному начальнику и сотрудникам о пожаре; при общем сигнале опасности покинуть здание.

Выводы к разделу «Социальная ответственность»

В ходе разработки данной главы учитывалось трудовое законодательство, которое регламентирует разные этапы проведения работы без нарушения нормативов.

Были рассмотрены вредные и опасные факторы, которые могут оказывать воздействие на здоровье людей. В соответствии с ГОСТ и СанПиН для работников были даны рекомендации для избегания несчастных случаев.

Также рассмотрена экологическая безопасность проводимых исследований и проанализирован такой вид ЧС, как пожар на рабочем месте.

Информация, приведенная в данном разделе, помогает систематизировать данные, касающиеся безопасности проведения работ при обработке результатов анализа проб карбонатных отложений (камеральный этап работ).

Заключение

Антропогенные карбонатные отложения питьевых вод нефтегазодобывающих районов Республики Башкортостан относительно фоновых показателей (кларк по Григорьеву, СОВБ, кларк ноосферы) геохимически специализированы на Zn, Sr, U, Ag, Nd, Rb, Au, Ba.

Для исследуемых районов, относительно всего региона, характерно повышенное содержание Sb, Sr, U, Br, Ba, Nd, Cr, La, Sm, Na, Lu.

В результате расчета коэффициентов парной корреляции были выявлены следующие ассоциации химических элементов: 1) Na, Br, As, Fe; 2) Th, Sc, Cs, Co, Hf, Ta, Rb.

Факторами, способствующими выделенным особенностям антропогенных карбонатных отложений на территории нефтегазодобывающих районов Республики Башкортостан, являются природные (особенности геологического строения, гидрогеохимии) и техногенные (нефтегазодобывающие предприятия).

При сопоставлении результатов данной работы с ранее проведенными исследованиями, можно сделать вывод, что нефтегазодобывающая отрасль оказывает влияние на накопление следующих химических элементов: As, Br, Cr, Fe.

Таким образом, использование антропогенных карбонатных отложений как долговременной депонирующей среды достаточно хорошо отражает особенности геохимической обстановки, сложившейся на территории, и позволяет выявить вероятные источники поступления химических элементов в гидросферу.

Список использованных источников

1. Шварцев, С. Л. Общая гидрогеология: учебник для вузов. – М.: Недра, 1996. – 423 с.
2. Соктоев Б. Р., Геохимия карбонатной составляющей природных пресных вод и ее индикаторное значение в эколого-геохимических и прогнозно-металлогенических исследованиях (на примере байкальского региона): Автореф...дис. к. г.- м. н. — Томск: ТПУ, 2015. — 148 с.
3. Балабан-Ирменин, Ю. В. Закономерности накипеобразования в водогрейном оборудовании систем теплоснабжения (обзор) / Ю. В. Балабан-Ирменин, А. В. Богловский, Л. Г. Васина и др. // Энергосбережение и водоподготовка. – 2004. - № 3(30). – С. 10-16.
4. О Республике // Официальный портал Республики Башкортостан URL: <https://www.bashkortostan.ru/republic/> (дата обращения: 20.04.2021).
5. Характеристика субъекта // МЧС России. Главное управление по Республике Башкортостан URL: <https://02.mchs.gov.ru/glavnoe-upravlenie/harakteristika-subekta> (дата обращения: 20.04.2021).
6. Изменение численности постоянного населения Республики Башкортостан // Территориальный орган Федеральной службы статистики по Республике Башкортостан URL: <https://bashstat.gks.ru/storage/mediabank/AvnKvdi4/Izmenenie-chislennosti-postoyannogo-naseleniya-Respubliki-Bashkortostan.pdf> (дата обращения: 20.04.2021).
7. Пучков В.Н. Геологическое строение и полезные ископаемые Башкирии (краткий очерк) // Геологический сборник No 11. Информационные материалы / ИГ УНЦ РАН. – Уфа: ДизайнПресс, 2014. - С. 3-14.
8. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2019 году // Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан URL: <https://ecology.bashkortostan.ru/presscenter/lectures/1300/> (дата обращения: 20.04.2021).

20.04.2021).

9. И.М. Япаров, А.Ф. Нигматуллин Особенности изменения природных комплексов Республики Башкортостан и формирование природно-хозяйственных систем // Вестник Воронежского государственного университета. - 2004. - №1. - С. 105-109.

10. Абдрахманов Р. Ф. Гидрогеология Башкортостана и проблемы гидрогеоэкологии / Р. Ф. Абдрахманов // Геологический сборник. – Уфа: Гилем, 2001. – С. 111-121.

11. Экологические проблемы переработки нефти и нефтедобычи // Портал о нефти URL: <https://asuneft.ru/oborudovanie/ekologicheskie-problemy-pererabotki-nefti-i-neftedobychi.html> (дата обращения: 2.06.2021).

12. Пунанова С.А. Микроэлементы нафтидов в процессе ортогенеза углеводородов в связи с нефтегазоносностью: дис. д-р. г.-м. наук: 25.00.12. - М., 2017. - 288 с.

13. А.А. Михальчук, Е.Г. Язиков Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Часть II. Компьютерный практикум. Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2014. - 150 с.

14. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – С. 3-4.

15. ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – С. 2-3.

16. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – С. 2-4.

17. ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – С. 2-3.

18. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – С. 4-5.

19. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимое значения напряжений прикосновения и токов. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – С. 2-3.
20. ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты работающих. – Введ. 1990-01-07. - М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1990. – 8 с.
21. ГОСТ Р ИСО 26000 – 2012 Руководство по социальной ответственности. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – С. 3-5.
22. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
23. СанПиН 2.2.4.548-96. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.
24. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение
25. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) // Собрание законодательства. – 2008. – С. 87–140.