

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

Школа Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование»
Отделение школы (НОЦ) Отделение геологии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан

УДК 553.636-021.58.550.4(470.57)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ61	Мелин Даниил Анатольевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Соктоев Булат Ринчинович	Кандидат геолого-минералогических наук		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Макашева Юлия Сергеевна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОКБ	Абраменко Никита Сергеевич			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Барановская Наталья Владимировна	Доктор биологических наук, доцент		

Томск – 2018 г.

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

Школа: Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность): 05.04.06 «Экология и природопользование»
 Уровень образования: магистратура
 Отделение школы (НОЦ): отделение геологии
 Период выполнения: весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.05.2018
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
28.02.2018	Литературный обзор	10
30.03.2018	Геоэкологическая характеристика территории исследований	10
15.04.2018	Материалы и методы исследований	10
30.04.2018	Геохимия антропогенных карбонатных отложений в районах расположения горнорудных объектов	10
15.05.2018	Социальная ответственность	10
15.05.2018	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель	Соктоев Булат Ринчинович	кандидат геолого-минералогических наук		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Барановская Наталья Владимировна	доктор биологических наук, доцент		

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

Школа: Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки: 05.04.06 «Экология и природопользование»
Отделение школы (НОЦ): Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Барановская Н. В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
2ГМ61	Мелину Даниилу Анатольевичу

Тема работы:

Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	21.03.2018, №1980/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	30.05.2018
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы научно-исследовательских работ отделения геологии ИШПР
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none">1. Накипеобразование и характеристика карбонатных отложений2. Характеристика Республики Башкортостан3. Материалы и методы4. Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан Пространственное распространение

	<p>химических элементов на изучаемой территории</p> <p>5. Особенности пространственного распределения химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях</p> <p>6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p> <p>7. Социальная ответственность</p>
Перечень графического материала	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Макашева Юлия Сергеевна
Социальная ответственность	Абраменко Никита Сергеевич
Раздел на иностранном языке	Матвеевко Ирина Алексеевна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Characteristics of the Republic of Bashkortostan	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	22.03.2018
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель	Соктоев Булат Ринчинович	кандидат геолого-минералогических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ61	Мелин Даниил Анатольевич		

**«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭЛЕМЕНТНОГО
И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА АНТРОПОГЕННЫХ КАРБОНАТНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2ГМ61	Мелину Даниилу Анатольевичу

Школа	Природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Экология и природопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования – накипь или антропогенные карбонатные отложения из бытовой теплообменной аппаратуры, а также данные, полученные при анализе методами ИНАА и XRD. Рабочие места расположены в лаборатории (533 ауд.) и аудитории № 541 на пятом этаже здания (20 корпус ТПУ, Ленина 2/5, г. Томск), имеют естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через световые проемы (окна), искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения. Площадь на одно рабочее место с ПК с жидкокристаллическим монитором составляет не менее 4,0 м ² , а объем на одно рабочее место – не менее 10 м ³ . В аудитории 541 расположены 10 компьютеров с жидкокристаллическими мониторами Samsung Sync Master 713N диагональю 17 дюймов (яркость 85%, контрастность 80%, с частотой обновления 60 Hz и разрешением 1280×1024), на которых ведется обработка информации (обработка баз данных, набор текста и т.д.).
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	Показатели микроклимата в помещении. Перечень мероприятий, направленных на ликвидацию причин травматизма при эксплуатации ПК. Естественное искусственное освещение в помещении, норма освещенности рабочего места. Наличие средств противопожарной защиты в данном помещении. Вредные факторы: отклонение показателей микроклимата в помещении; недостаточная освещенность рабочей зоны; степень нервно-эмоционального напряжения.
---	--

1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	Электробезопасность. Источники: электрооборудование и электроприборы (ПК). Средства защиты: электроизолирующие провода, заземление и зануление. Опасные факторы производственной среды: электрический ток.
2. Экологическая безопасность	При анализе проб накипи методом ИНАА происходит их 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. В ходе исследования было отобрано всего 451 проба, общей массой 45,1 г.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможные ЧС – пожар в здании. Наличие конструктивных и объёмно-планировочных решений, препятствующих распространению опасных факторов пожара по помещению; ограничения пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации; наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения; сигнализация и оповещение о пожаре. Профилактические мероприятия: учебные эвакуации.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны проводятся в соответствии с планом проведения этапов исследовательской работы, с учетом требований и стандартов к организации рабочего места.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	22.03.2018
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Абраменко Н.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ61	Мелин Даниил Анатольевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
2ГМ61	Мелин Даниил Анатольевич

Школа	Природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Геологии
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Экология и природопользование

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

<ol style="list-style-type: none"> 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Литературные источники; 2. Методические указания по разработке раздела; 3. Сборник сметных норм на геолого-экологические работы.
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет работ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчёт затрат времени и труда по видам работ 2. Нормы расхода материалов 3. Общий расчет сметной стоимости
--	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	22.03.2018
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Макашева Юлия Сергеевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ61	Мелин Даниил Анатольевич		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 118 с., 19 рис., 21 табл., 46 источников, 1 прил.

Ключевые слова: накипь, антропогенные карбонатные отложения, Республика Башкортостан, нейтронно-активационный анализ, химический состав.

Объектом исследования являются антропогенные карбонатные отложения (накипь).

Цель работы – выявить геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан.

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

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; установлены особенности и факторы пространственного распределения химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: составлены карты-схемы пространственного распределения химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях

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

Экономическая эффективность/значимость работы экономическая целесообразность и выгода не являются прямой целью работы. Работа носит фундаментальный характер.

В будущем планируется более детальный анализ полученных данных.

Содержание

Введение.....	11
1 Накипеобразование и характеристика карбонатных отложений	15
2 Характеристика Республики Башкортостан.....	19
2.1 Общая характеристика	19
2.2 Геологическое строение.....	20
2.3 Полезные ископаемые	22
2.4 Гидрогеология	24
2.5 Характеристика ландшафтной структуры.....	28
2.6 Геоэкологическое состояние.....	31
2.6.1 Горнодобывающая промышленность	38
2.6.2 Лесозаготовка	39
2.6.3 Машиностроение	40
2.6.4 Metallургия.....	40
2.6.5 Нефтехимическая и химическая промышленность.....	41
2.6.6 Строительные материалы	42
3 Материалы и методы	43
3.1 Фактический материал, отбор проб.....	43
3.2 Лабораторно-аналитические исследования	45
3.3 Обработка данных	47
4 Геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан.....	50
5 Особенности пространственного распределения химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях.....	64
6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение...	74
6.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности и объема работ	74
6.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ	76
6.3 Нормы расхода материала.....	77
6.4 Расчет затрат на подрядные работы.....	79
6.5 Расчет амортизационных отчислений.....	79
6.6 Общий расчет сметной стоимости	80

7 Социальная ответственность при исследовании элементного и минерального состава антропогенных карбонатных отложений.....	82
7.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	82
7.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	87
Заключение	96
Список использованных источников	97
Приложение А	102

Введение

Актуальность. К началу XX века человек осознал, что осуществляя развитие промышленности, расширяя границы сельскохозяйственных угодий и объем производимой продукции, он изменяет химический состав поверхностного слоя Земли, нарушает естественный цикл вещества и энергии на планете. Питьевая вода - один из основных поставщиков химических элементов, попадающих в организм человека и их качество во многом определяет состояние здоровья населения. Результаты проведенных исследований [1] показали, что потребление некачественной питьевой воды приводит к возникновению онкологических заболеваний, мочекаменной болезни, сердечным патологиям, нарушениям в деятельности систем кровообращения, мочеполовой и эндокринной системы человека.

Сегодня существуют рекомендуемые пределы содержания компонентов в питьевой воде [2], а также ГОСТы [3], но не проводится оценка долговременного, поступления химических элементов в организм человека.

Исследования показали [4, 5], что весьма информативным объектом для этих целей является накипь (солевые отложения), образующаяся в нагревательных приборах при многократном кипячении. Этот субстрат является депонирующей средой, поскольку имеет значительное время накопления, и, по нашему мнению, отражает качество питьевых вод, употребляемых населением в течение длительного времени. Кроме этого, данный материал сравнительно легко отбирается, что делает метод весьма экспрессным. Актуальность работы в этом направлении определяется также малой изученностью данного природного образования в целом и его элементного состава в частности, и тем, что появляется новая возможность использования информации о составе накипи для дифференциации территории по степени экологического благополучия и для выявления природных геохимических аномалий.

Цель работы: выявить геохимические особенности антропогенных карбонатных отложений на территории 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;
3. установить особенности и факторы пространственного распределения химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях.

Объект исследования: антропогенные карбонатные отложения (накипь)

Предмет исследования: элементный состав.

Методы исследования. В основу работы положены образцы антропогенных карбонатных отложений, отобранные сотрудниками кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета (ГЭГХ ТПУ) совместно с коллегами из Башкирского государственного университета (БашГУ) (и.о. зав. кафедрой, к.г.-м.н И.М. Фархутдинов) на территории Республики Башкортостан. Общее количество отобранных и проанализированных проб составляет 451. Базовым аналитическим методом для определения элементного состава накипи являлся инструментальный нейтронно-активационный анализ на 28 химических элементов (ядерно-геохимическая лаборатория Международного инновационного научно-образовательного центра (МИНОЦ) «Урановая геология» кафедры ГЭГХ ТПУ, аналитики – А.Ф. Судыко, Л.В. Богутская).

Научная новизна работы.

1. впервые получены оценки средних содержаний 28 химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях Республики Башкортостан;
2. установлены региональные особенности накопления химических элементов в сравнении с фоновыми показателями (кларк осадочных карбонатных пород и накипь из воды оз. Байкал) и другими территориями (Томская, Павлодарская области, Республика Алтай, Байкальский регион);
3. выявлены особенности пространственного распределения химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях.

Практическая значимость работы.

Проведено дифференцирование территории Республики Башкортостан по пространственному распределению химических элементов в антропогенных карбонатных отложениях, что позволило выявить возможные природные и техногенные источники избыточного концентрирования элементов.

Полученные результаты могут быть использованы в практике эколого-геохимического мониторинга объектов питьевого водоснабжения Министерством природопользования и экологии Республики Башкортостан.

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

Благодарности.

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю, кандидату геолого-минералогических наук, старшему преподавателю Отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов ТПУ Соктоеву

Булату Ринчиновичу за консультации, научное сопровождение и методическую помощь на всем протяжении выполнения работы.

За ценные советы автор благодарен кандидату геолого-минералогических наук Соболеву Игорю Станиславовичу.

Автор благодарит аналитиков, без профессионального труда которых не состоялась бы эта работа: с.н.с А.Ф. Судыко, Л.В. Богутскую.

Автор признателен за помощь в отборе проб кандидату геолого-минералогических наук Башкирского государственного университета И.М. Фархутдинову.

1 Накипеобразование и характеристика карбонатных отложений

Вода является важнейшим компонентом 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 [6]. Основными факторами, по мнению исследователей, являются: 1) физико-географические (рельеф, климат и др.); 2) геологические (геологическое строение территории, тектонические структуры, химический состав горных пород и др.); 3) физико-химические (химические свойства элементов, растворимость химических соединений, pH и Eh условия); 4) физические (температура, давление и др.); 5) биологические (живые организмы и продукты их жизнедеятельности); 6) антропогенные.

В элементном составе воде отражаются как специфика геохимической специализации геологических комплексов, так и техногенное воздействие от функционирующих комплексов природно-техногенных систем [7].

Природные воды, используемые для питьевого водоснабжения населения, являются пресными, слабокислыми, гидрокарбонатными кальциево-магниевыми [8]. С преобладанием в химическом составе воды карбонатной составляющей, представленной HCO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , связан один из наиболее важных санитарно-гигиенических нормативов воды – жесткость. Различают 3 вида жесткости: карбонатную, или временную, некарбонатную, или постоянную, и общую, являющуюся суммой временной и постоянной. Временная жесткость связана с присутствием в воде бикарбонатов Ca и Mg, поэтому почти полностью удаляется при кипячении воды с образованием

летучего углекислого газа. Постоянная жесткость обусловлена наличием в воде солей серной, соляной, азотной и других кислот, кроме угольной, и кипячением не удаляется [9]. Исходя из этого, можно констатировать, что накипь является результатом устранения временной жесткости воды.

Для вод с высоким показателем жесткости характерно проявление такого физико-химического процесса, как накипеобразование, которое является негативным фактором в системах питьевого водоснабжения на разных этапах подготовки, очистки и транспортировки.

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» [10].

Основным условием образования твердой фазы определенного вещества в воде является перенасыщение по этому соединению, которое зависит от произведения растворимости. Главными катионами, содержащимися в природной воде, являются Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , анионами – HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- . Все соединения Na легко растворимы, также высокую растворимость имеют и хлориды. Более того, данные соединения имеют положительный температурный коэффициент растворимости (растворимость при повышении температуры увеличивается), что отражается в факте их отсутствия в отложениях при температуре до 200°C . Малая величина произведения растворимости характерна для MgCO_3 , CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и CaSO_4 . Данные соединения также имеют отрицательный температурный коэффициент растворимости, т.е. с увеличением температуры их произведение растворимости уменьшается [7].

Поэтому образующиеся солевые образования как в природных, так и в технических условиях, в том числе в бытовой теплообменной аппаратуре, в которой производится кипячение воды, состоят преимущественно из карбонатных минералов: кальцита, арагонита, доломита и ряда других. На их

долю приходится до 99,0-99,9 % вещественного состава подобных образований [6].

По существующим представлениям кристаллизация протекает в несколько стадий [12]:

1 стадия – возникновение зародышей. Под зародышем понимается минимальное количество новой фазы, способное к самостоятельному существованию. По разным исследователям в качестве таковых могут выступать аморфные частицы.

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

3 стадия – дальнейший рост зародышей, или собственно кристаллизация (рисунок 1.1).

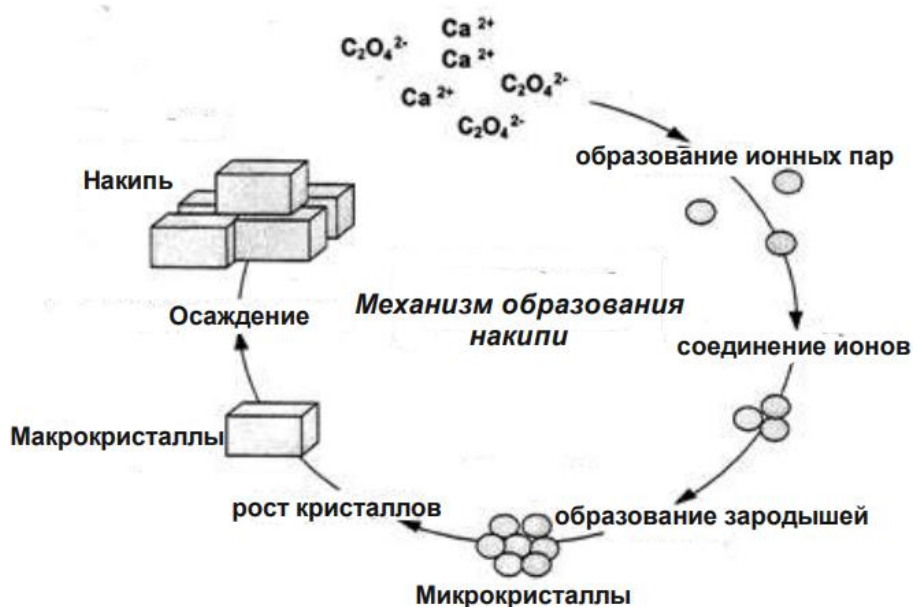


Рисунок 1.1 - Схема образования солевых отложений (накипи) [7]

Большая часть работ, связанных с образованием накипи посвящена способам разрушения и удаления подобных отложений. При этом изучаются, прежде всего, вопросы формирования и влияния различных факторов на эти процессы и собственно процессы и способы удаления отложений.

Лишь в незначительной части работ приводятся данные об элементном составе этих образований (Na, Ca, Fe, Mg, ряд тяжелых металлов, отдельные радионуклиды) [13].

Однако, все рассмотренные работы имеют дело с системами подготовки (ТЭЦ, котлы нагревания и т.д.), транспортировки (водопроводы), очистки (водозаборы) воды, поэтому в данном случае химический состав карбонатных отложений не является информативным в экологическом плане, поскольку отражает, прежде всего, влияние подготовительных процессов. В свою очередь, 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.

Преыдущими работами установлено, что 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 [11].

Таким образом, карбонатные образования, формирующиеся в системах водоснабжения, являются индикаторной средой, отражающей, прежде всего, химический состав вод, из которых они сформировались. 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 Характеристика Республики Башкортостан

2.1 Общая характеристика

Республика Башкортостан(РБ) входит в состав Приволжского федерального округа. Столица – город Уфа. По состоянию на 2018 год население республики составило 4 063 293 человек. На севере граничит с Пермской и Свердловской областями, с Челябинской областью – на востоке, с Оренбургской – на юго- западе, с Республикой Татарстан – на Запада и с Удмуртской республикой – на северо-западе. Республика Башкортостан располагается в Предуралье и на западных склонах Южного Урала (рисунок 2.1). Протяженность границ с севера на юг составляет 550 км, а с запада на восток – 430 км.



Рисунок 2.1 – Республика Башкортостан на карте Российской Федерации [14]

Через Республику Башкортостан проложены важные железнодорожные пути: Транссибирская магистраль Самара -Уфа – Челябинск - Владивосток. От нее ответвляется магистраль Чишмы-Туймазы-Ульяновск. Также, через

хребты Уральских гор была построена железная дорога Чишмы-Белорецк-Магнитогорск, которая далее соединилась с Южно-Сибирской магистралью.

Благоприятный инвестиционный климат Башкортостана определяется такими положительными факторами как: географическое положение — на пересечении важнейших транспортных магистралей; богатейшие запасы природных ресурсов; развитая структура системы связи; сложившаяся структура промышленного производства; значительный научно-технический потенциал, действующие производства, научно-исследовательские и проектные институты.

Наиболее перспективными являются торгово-экономические отношения с регионами Приволжского федерального округа (товарооборот составил 32% от общего товарооборота). Лидерами товарообмена являются: Республика Татарстан (14% товарооборота республики), Удмуртская Республика (5,2%), Оренбургская (3%) и Самарская области (2,8%). Почти 30% общего товарооборота приходится на Уральский федеральный округ. Республика Башкортостан успешно осуществляет поставки в регионы России продукции нефтеперерабатывающего, нефтехимического и машиностроительного комплексов. Устойчивым спросом пользуются такие продукты как: нефть и продукты переработки, нефтехимическая продукция, каучуки синтетические, полиэтилен, черные и цветные металлы и изделия из них, пиломатериалы [14].

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.

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.

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

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 м), а также Зилаирское плато (Южно-Уральское плоскогорье).

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

Широко распространены пермские отложения. К ним приурочены месторождения нефти, газа, меди, каменной соли, глин, песка. Пермские отложения в РБ 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.

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 —

риффы мощностью до 1,2 км, ещё западнее – органогенные слоистые известняки мощностью до 500 м.

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 [15].

2.3 Полезные ископаемые

Недра Башкортостана богаты запасами минерального сырья. Развитие промышленности в Республике Башкортостан тесным образом связано с освоением ее минерально-сырьевых ресурсов, 69 % промышленной продукции приходится на топливную, химическую и нефтехимическую отрасли, машиностроение и металлообработку, черную и цветную металлургию, функционирование которых базируется на запасах месторождений различных видов полезных ископаемых.

Основные топливно-энергетические ресурсы, добываемые на территории РБ: нефть, природный газ, бурый уголь и гидроэнергия. Особо важную роль для экономики Башкортостана играет нефть.

Всего в республике открыто более 180 нефтяных и газовых месторождений, из которых 150 в настоящее время разрабатываются. Общие извлекаемые запасы нефти оцениваются в 2 млрд. т, из которых 1,6 млрд. т. уже извлечены. Решающую роль играют 7 крупнейших месторождений с запасами свыше 100 млн. т. каждое: Манчаровское, Четырмановское, Туймазинское, Серафимовское, Шкаповское, Кушкульское, Арланское,

На настоящий момент ведущим нефтедобывающим предприятием республики является публичное акционерное общество (ПАО) "Башнефть" – крупнейший производственно-хозяйственный и научный комплекс, который

осуществляет более 20 видов деятельности. Предприятие ежегодно поставляет на рынки около 12 млн. тонн нефти, сотрудничает с ведущими фирмами более 20 стран мира.

Республика Башкортостан занимает третье место в РФ по добыче нефти (после Тюменской области и Татарстана) и первое место по её переработке.

Кроме топливно-энергетических ресурсов РБ богата и другими полезными ископаемыми. Здесь открыто более 3000 месторождений и проявлений шестидесяти видов минерального сырья. В их числе: каменный и бурый уголь, торф, Cu, Zn, Fe, Mn, Al, Au, каменная соль, плавленый шпат, известняк, барит, сера, агроруды, строительные материалы, облицовочные и поделочные камни, оптическое сырье. В настоящее время в Республике числится 1170 месторождений, на разведанных запасах которых создан мощный минерально-сырьевой комплекс, включающий нефтедобычу и нефтепереработку, черную и цветную металлургию, химическое производство и производство строительных материалов.

Основу сырьевой базы цветной металлургии Урала составляют колчеданно-полиметаллические месторождения. На территории РБ разведано 16 месторождений, из них четыре (Юбилейное, Подольское, Учалинское и Сибайское) относятся к числу крупнейших на Урале. Запасы меди и цинка составляют 30 % и 48 %, соответственно, от запасов этих металлов по Уралу. Запасы золота в этих месторождениях исчисляются сотнями тонн. Медноколчеданные руды – комплексные по своему составу. В них присутствует Cu, Zn, S, Pb, Au, Ag, Cd, Se, Te, In и другие.

Руды перерабатываются на трех обогатительных фабриках общей проектной мощностью 6,2 млн. т руды в год. Крупнейшие горнодобывающие предприятия цветной металлургии Урала ОАО "Башкирский медно-серный комбинат" и ОАО "Учалинский ГОК", а также ОАО "Бурибаевский ГОК" построены и функционируют на разведанных запасах комплексных

месторождений медноколчеданных руд, являющихся вторыми по важности для экономики республики полезными ископаемыми.

Каменная соль и известняк Стерлитамакского горнопромышленного района послужили базой для создания мощной промышленности по производству каустической соды, хлора и производных на их основе (более 100 наименований).

Месторождения железных руд Белорецкого горнопромышленного района (Зигазино-Комаровская группа) послужили базой для становления и развития Белорецкого металлургического комбината с полным металлургическим циклом.

Минерально-сырьевая база золотодобычи в настоящее время представлена мелкими россыпями с запасами до 1,0 т, небольшими (до 3-4 т) месторождениями золотоносных "железных шляп", коренными месторождениями золотосульфидного, золото-кварцосульфидного и др. типов, наиболее крупным из которых является месторождение Муртыкты (30 т). Ежегодный объем добычи золота из собственно золотых месторождений составляет 500 кг. Значительные запасы золота (сотни тонн) содержатся в медноколчеданных рудах. Ежегодно из них добывается до 1,5 т золота [15].

2.4 Гидрогеология

На территории Республики Башкортостан в соответствии с принципами структурно-гидрогеологического районирования (рисунок 2.2) выделяются Волго-Уральский сложный артезианский бассейн (АБ), относящийся к системе бассейнов Восточно-Европейской артезианской области (АО), и Уральская гидрогеологическая складчатая область (ГСО).

Волго-Уральский АБ 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).

По характеру скоплений в Волго-Уральском бассейне выделяются поровые, порово-трещинные, трещинные и трещинно-карстовые классы подземных вод пластового типа. Наиболее широко они развиты в палеозойских отложениях Волго-Камского и Предуралья 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.

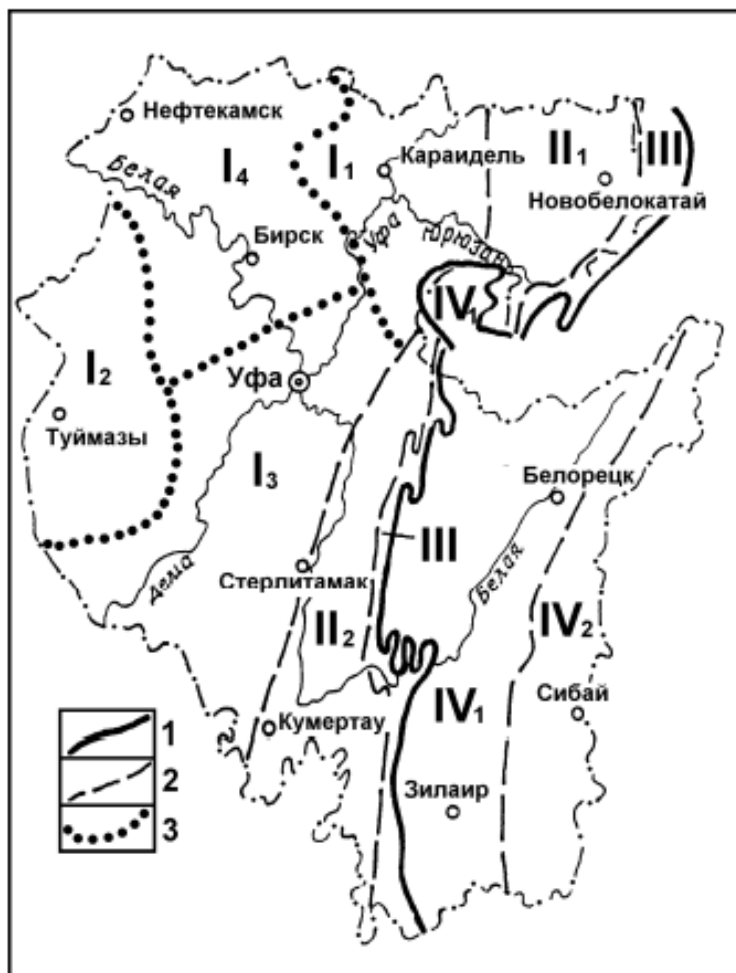


Рисунок 2.2 - Схема гидрогеологического районирования Башкортостана [16]
 Цифрами обозначены: 1 – граница между Волго-Уральским артезианским бассейном и Уральской гидрогеологической складчатой областью; 2 – границы между гидрогеологическими структурами второго и третьего

порядка: I – Волго-Камский АБ, II – Предуральский АБ: II₁ – Юрюзано-Сылвинский АБ, II₂ – Бельский АБ, III – Западно-Уральский ААБ, IV – Уральская гидрогеологическая складчатая область: IV₁ – бассейн трещинно-жильных вод Центрально-Уральского поднятия, IV₂ – то же, Магнитогорского мегасинклиория; 3 – границы между тектоническими структурами Волго-Камского АБ: I₁ – Пермско-Башкирский свод, I₂ – Татарский свод, I₃ – юго-восточный склон Русской плиты, I₄ – Бирская и Верхне-Камская впадины

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.

В гидрогеологических структурах Предуралья с преобладанием пластовых скоплений подземных вод выделяется 10 гидрогеологических комплексов, в каждом из которых заключены воды одного или нескольких классов [16]. Границами комплексов служат глинистые и галогенный водоупоры (кыновско-доманиковский, визейский, верейский, кунгурский). Среди них наиболее мощным (50–300 м и более) является кунгурский галогенный водоупор (гипсы, ангидриты, каменная соль), разделяющий чехол на два гидрогеологических этажа, в пределах которых условия формирования подземных вод существенно отличаются.

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

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.

В соответствии с этим в пределах Уральской гидрогеологической складчатой области выделяются регионально-трещинные воды в различных по литологии и возрасту породах [17]: толщах позднего протерозоя Башкирского мегантиклинория, раннего и среднего палеозоя Зилаирского мегасинклинория, позднего протерозоя–раннего палеозоя Уралтауского мегантиклинория, силура – девона Магнитогорского мегасинклинория; кислых, ультраосновных интрузивных образованиях и др.

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

По общности экзогенных ландшафтно-климатических и эндогенных геолого-структурных факторов формирования подземных вод в пределах Уральской ГСО выделяются две гидрогеологические системы трещинно-жильных вод: Центрально-Уральского поднятия и Магнитогорского мегасинклинория.

Фундаментальное свойство подземной гидросферы — существование в ней различных видов гидрогеологической зональности. Под ней понимается закономерность в пространственно-временной организации подземной гидросферы, определенная направленность изменения гидрогеодинамических, гидрогеохимических, гидрогеотермических и гидрогеохронологических параметров.

На рисунке 2.3 представлен гидрогеохимический разрез Башкирского Предуралья.

2.5 Характеристика ландшафтной структуры

Ландшафтная структура территории Республики Башкортостан представлена равнинными и горными ландшафтами, относящимися к восточноевропейским, западносибирским и казахстанским типам.

На Южном Урале климат, почвы и растительность обнаруживают ярко выраженную высотную поясность, где природные ландшафты изменяются от степей и лесостепей в полосе подножий и низких предгорий до елово-пихтовой тайги на высотах от 600 до 1000-1100 м гольцового пояса на самых высоких вершинах гор (до 1600 м и более).

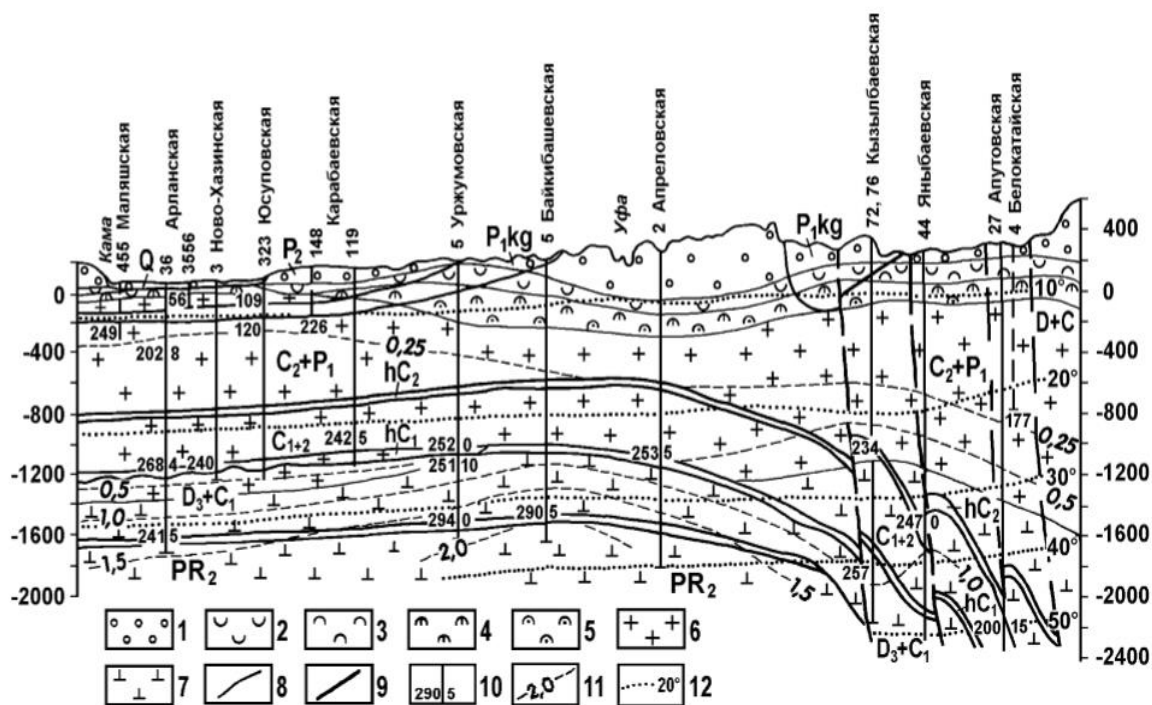


Рисунок 2.3 - Гидрогеохимический разрез Башкирского Предуралья [16]

Цифрами обозначены: 1–7 – химический состав и минерализация подземных вод (г/л): 1 – гидрокарбонатные, реже сульфатно-гидрокарбонатные и хлоридно-гидрокарбонатные разнообразного катионного состава (до 1), 2 – сульфатные кальциевые (1–3), 3 – сульфатные натриевые и кальциево-натриевые (3–10, редко более), 4 – сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые (3–10), 5 – сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые и

хлоридные натриевые (10–36), 6 – хлоридные натриевые (36–310), 7 – хлоридные кальциево-натриевые и натриево-кальциевые (250–330); 8 – гидрогеохимические границы, 9 – стратиграфические границы; 10 – скважина : цифры слева – минерализация (г/л), справа – содержание йода в опробованном интервале (мг/л), наверху номер скважины и название нефтеразведочной площади; 11 – изолинии содержания брома (г/л), 12 – гидроизотермы.

На увалисто-холмистых равнинах Башкирского Предуралья наблюдаются проникновение на север по низменным поверхностям и широким долинам рек ландшафтов южного типа: лесостепной зоны в пределы лесной (Таныпская и Месягутовская лесостепь) и степной - в глубь лесостепной (Демско-Чермасанский степной коридор). В Башкирском Зауралье природный ландшафт имеет облик, характерный для южной полосы Западной Сибири и северной части Казахстана [18]

Ландшафты равнин, плато, речных долин и озерных котловин отличаются условиями, благоприятными для сельского хозяйства и в целом для хозяйственной деятельности, сильно освоены, зачастую разрушены. Специфика природных условий региона характеризуется целым рядом особенностей, обусловленных географическим положением, мега- и макрорельефом, спецификой циркуляции атмосферы, строения речной сети, почвенного покрова, существенно влияющих на формирование геоэкологической ситуации.

Природные ландшафты интенсивно загрязняются в результате хозяйственной деятельности человека, что привело к возникновению сложных экологических проблем, обусловленных пространственной дифференциацией хозяйственных объектов (промышленных предприятий, населенных пунктов, сельскохозяйственного производства и др.) в зависимости от их специализации и специфики влияния на состояние природной среды.

На протяжении последних 50-70 лет природные ландшафты Республики Башкортостан подвергались интенсивному антропогенному воздействию, что привело к их трансформациям (нарушению и деградации) и серьезным экологическим и социально-экономическим последствиям.

Экологическая ситуация в Республике Башкортостан отличается разной степенью остроты (напряженности), что обусловлено характером и интенсивностью антропогенного воздействия, и реакцией ландшафтов на это воздействие.

При формировании асимметричного ландшафта на территории Башкортостана решающими факторами являются интенсификация эрозионных процессов, усиливающая дифференциацию ландшафтов, и различная ориентировка склонов.

Тектогенный тип ландшафтной асимметрии является одним из самых распространенных на территории Башкирии. Формирование асимметричных ландшафтов неотделимо от неотектонических движений, которым подвержена вся территория Башкортостана.

В местах развития водно-растворимых пород (известняков, доломитов и др.) встречается карст. В долинах горных рек известно много карстовых пещер, среди них всемирно известны Шульган-Таш, Кутук-Сумган, пещера Салавата Юлаева, Мурадымовская, Аскынская (ледяная) пещеры. В горах Южного Урала берут начало реки: Белая, Ай, Юрюзань, Сим, Инзер, Нугуш, Сакмара, Урал и другие.

В пределах Башкирского Зауралья широко развиты карстовые процессы, много пещер, которые иногда образуют целую сеть соединенных между собой подземных ходов, залов и гротов. Самым известным из них является «Кутук-Сумган».

Общий Сырт в послемiocеновое время поднялся до 400-500 м, Уфимское плато - до 350-450 м, Белебеевская возвышенность - до 300-400 м, центральная часть Южного Урала - до 700 м.

В настоящее время Белебеевская возвышенность поднимается со скоростью до 4-5 мм/год, Предуральский прогиб - до 0,8 мм/год, Южный Урал - до 6,5 мм/год.

Рельефообразующими породами горной части Башкортостана служат сильно дислоцированные допалеозойские и палеозойские осадочные, магматические и метаморфические породы [18].

2.6 Геоэкологическое состояние

В последние 50-60 лет в Башкортостане происходит интенсивная техногенная деградация природных экосистем, в том числе подземной гидросферы. Этот процесс превратился из локального в региональный. В связи с этим дальнейшее развитие производственных сил региона определяется не столько количественным, сколько качественным состоянием водных ресурсов. Первостепенное значение при этом играют ресурсы пресных подземных вод, сосредоточенные в самой верхней части осадочной толщи бассейна (мощностью в среднем 100–150 м) и являющиеся основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Вместе с тем большую ценность представляют и залегающие в более глубоких частях седиментационного бассейна минеральные (лечебные и промышленные) воды, которые также испытывают негативное воздействие процессов техногенеза.

Для оценки влияния техногенеза на подземные воды необходима инвентаризация источников загрязнения и их классификация. При этом учитывается вид хозяйственной деятельности, характер и состав загрязнителей, интенсивность и время действия, размеры и формы загрязняющего эффекта. С учетом этих факторов выполнена [16] типизация источников техногенного влияния на подземную гидросферу Республики Башкортостан. Выделенные типы (таблица 2.1) характеризуются определенным набором типоморфных химических элементов и соединений,

интенсивностью и длительностью воздействия. Определено прогнозное время нахождения загрязняющих веществ в подземной гидросфере.

Таблица 2.1 - Типизация источников техногенного воздействия на подземные воды Республики Башкортостан [16]

Тип	Подтип	Сфера, подвергающаяся техногенезу	Показатели загрязнения (общие и специфические)	Длительность воздействия источника, лет	Масштабы воздействия на подземную гидросферу, км ²	Прогнозное время нахождения загрязнения в подземной гидросфере, лет
1. Сельские населенные пункты с агропромышленным хозяйством	1А. Сельские населенные пункты с приусадебными участками	Зоны аэрации и активного водообмена, преимущественно грунтовые воды	Соединения азота, различные органические вещества (нефтепродукты, мыло, СМС и пр.), патогенные микроорганизмы	10×n-100×n	n ⁻¹ -10×n	n ⁻¹ -n
	1Б. Посевные площади с применением удобрений, пестицидов и ядохимикатов	То же	Соединения азота, фосфата, калия, пестициды, тяжелые металлы (Cd, Pb)	0.1-0.5×n	10×n-1000×n	n ⁻¹ -3×n
	1В. Мелиорируемые земли (массивы орошения)	То же	То же	0.2-0.4×n-n	n-10×n	n ⁻¹ -3×n
	1Г. Животноводческие комплексы с прудами накопителями	То же	Соединения азота и биогенные вещества, микроорганизмы	n ⁻¹ -n	n-10×n	n ⁻¹ -3×n

Продолжение таблицы 2.1

<p>2. Городские агломерации с промышленным производством</p>	<p>2А. Жилые территории</p>	<p>Зоны аэрации и активного водообмена</p>	<p>Соединения N, C, S, нефтепродукты и др. органические в-ва(СМС, мыло и пр.), тяжелые металлы (Pb, Sn, и др.), патогенные микроорганизмы</p>	<p>n-10×n</p>	<p>n-100×n</p>	<p>n⁻¹-10×n</p>
	<p>2Б. Территория промышленных предприятий</p>	<p>То же</p>	<p>Технологические продукты, стоки, обогащенные нефтепродуктами и др. органическими веществами (фенолы, диоксины, ПАВ и прочие хлорорганические соединения, и хлорированные углеводороды) и тяжелыми металлами (Zn, Cu, Ni, Cr, F, Cd, Mn, Sn, Hg, Mo, Pb, V), рассолы (CaCl₂, NaCl)</p>	<p>n-10×n</p>	<p>n⁻¹-10×n</p>	<p>n-100×n</p>

Продолжение таблицы 2.1

	2В. Участки утилизации сточных вод и твердых отходов (пруды-отстойники, хвостохранилища, очистные сооружения, свалки и пр.)	То же	Органические соединения, рассолы (CaCl ₂ , NaCl), тяжелые металлы (Ni, Cr, F, Cd, Mn, Sn, Hg, Mo, Pb, Zn, V, As и др.)	n	n ⁻¹ -n	n-1000×n
3. Транспортные средства и дороги	3А. Транспортные средства	То же	Нефтепродукты, тяжелые металлы (Pb, Cd, и др.), газы (CO _x , NO _x и др.)	n-10×n	100×n	n-100×n
	3Б. Дороги	То же	Реагенты (CaCl ₂ , NaCl и др.), применяемые для борьбы с гололедом и повышения устойчивости оснований дорог, нефтепродукты	n ⁻¹ -n	10×n	n ⁻¹ -n
4. Нефтегазодобывающие предприятия	4А. Скважины структурного, разведочного бурения, эксплуатационные, пр.	Зоны активного, затрудненного водообмена и застойного режима	Буровые растворы, пластовые рассолы (до 250-280 г/л), нефть, нефтепродукты, ПАВ и др.	n ⁻¹ -10×n	n ⁻¹ -n	n-100×n

Продолжение таблицы 2.1

	4Б. Участки утилизации стоков (пруды и шламонакопители, карстовые воронки и пр. фильтрующие емкости), прискваженные площадки, территории КНС и др.	Зоны аэрации активного, частично затрудненного водообмена	Рассолы до 250-290 г/л (CaCl ₂ , NaCl и др.), микроэлементы (J, Br, B, Sr и др.), нефть, ПАВ, ингибиторы коррозии и др.	n-10×n	n ⁻¹ -10×n	n-100×n
	4В. Нефте-, газопроводы, водо-, рассолопроводы и др.	Зоны аэрации и активного водообмена	Рассолы до 250-290 г/л (CaCl ₂ , NaCl и др.), микроэлементы (J, Br, B, Sr и др.), нефть, ПАВ, ингибиторы коррозии и др.	n ⁻¹	n ⁻¹ -10×n	n-10×n
5. Горнодобывающая промышленность	5А. Угольные разрезы	Зоны аэрации активного, частично затрудненного водообмена	Уголь и угольные отходы, соленоватые воды, соединения азота	n-10×n	n	n-10×n
	5Б. Соляные шахты и участки выщелачивания соли	Зоны аэрации активного, частично затрудненного водообмена	Рассолы NaCl, KCl, с сопутствующими микроэлементами (Br, B, J, K) и др.	n-10×n	n ⁻¹ -n	n-100×n

Продолжение таблицы 2.1

	5В. Горнодобывающие и горно-обогатительные предприятия	Зоны аэрации активного, частично затрудненного водообмена с трещинно-жильными водами	Отвальные и подотвальные воды, стоки обогатительных фабрик и комбинатов (Cu, Zn, Pb, Mn, Cd, Hg, Cz, As, Sb, Tl, Se)	$10 \times n - 1000 \times n$	$n^{-1} - n$	$n - 100 \times n$
6.	Полигоны утилизации сточных вод, создаваемых в т.ч. ядерными взрывами в скважинах и др. способами	Зоны активного и застойного режимов	Рассолы (CaCl ₂ , NaCl), радиоактивные элементы	n^{-1}	$n^{-1} - n$	$10n - 100n$
7.	Лесная и лесоперерабатывающая промышленность	Зона аэрации и грунтовые воды	Соединения азота, органические вещества (фенол, метил фенол, нафталин и др.)	$n^{-1} - n$	$n^{-1} - 10 \times n$	n
8.	Пруды и водохранилища с гидротехническими сооружениями	Зона активного водообмена	Органические соединения, тяжелые металлы (Zn, Cr, Ni, Cu, As, Ag и др.), опреснение подземных вод	$n - 10 \times n$	$n - 100 \times n$	$n - 10 \times n$

Республика Башкортостан - один из наиболее значимых индустриальных центров страны, а по отдельным видам промышленной продукции – это крупнейший производитель в РФ. Промышленность составляет почти половину объема валового регионального продукта республики и обеспечивает 56% налоговых поступлений в бюджеты всех уровней.

Определяющую роль в современной структуре республиканской промышленности играют предприятия нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности и электроэнергетики. В 2003 г, их доля в объеме промышленного производства республики составила 46,7%, в том числе: нефтедобывающей промышленности - 17,5%; нефтеперерабатывающей - 17,9; электроэнергетики - 11,2%. Немаловажную роль в структуре республиканской промышленности играют также отрасли: машиностроение и металлообработка, химическая и нефтехимическая промышленность, пищевая промышленность. Важной особенностью структуры промышленности является наличие широких технологических связей между предприятиями нефтедобывающей, нефтехимической и химической отраслей промышленности.

Большая часть промышленности на территории РБ расположена в центральном экономическом подрайоне (г. Уфа), южном экономическом подрайоне (города Салават, Стерлитамак, Ишимбай, Кумертау).

2.6.1 Горнодобывающая промышленность

Развитие горнодобывающей промышленности связано с наличием в горных районах РБ залежей полезных ископаемых.

Горнодобывающая промышленность представлена предприятиями по добыче:

- угля: «Башкируголь», «Южуралнедра»;

- руд цветных металлов: ОАО «Учалинский ГОК», ОАО «Башкирский медно-серный комбинат», ЗАО «Бурибаевский ГОК», ООО «Башкирская медь», ОАО «Хайбуллинская горная компания», ОАО «Башкирское шахтопроходческое управление»
- железных руд: ОАО «Белорецкий металлургический комбинат», ОАО «Белсталь», ООО «Туканский рудник», ООО «Башкирская горно-рудная компания», ОАО «Горная компания «Суран», ООО «Горнорудная компания «Восток», ООО «Горнодобывающая компания «Хром»;
- золота: «Башкиргеология», ООО «Золотая долина», ООО «Альтинвест», ООО «Аурит», ЗАО «Башкирская золотодобывающая компания» (г. Учалы), ООО «Семёновский рудник», ООО «Екатеринбургская промышленная группа»
- строительных материалов: ОАО «Уральские камни», ОАО «Камни Урала» и др.;
- известняка и каменной соли: ОАО «Сода» и др.

2.6.2.Лесозаготовка

Леса в Башкортостане занимают значительную территорию - около 6,3 млн. га, т. е. около 40 % территории. Лесными районами республики являются Белорецкий, Гафурийский, Дуванский, Зианчуринский, Зилаирский и Нуримановский. Наличие лесов и проведение работ по их увеличению и восстановлению позволяют производить в республике лесозаготовки.

Изначально в Башкортостане заготавливали лес на дрова. Лесозаготовки проводились в лесных районах республики — Белорецком, Гафурийском, Зилаирском, Караидельском, Нуримановском районах. Вырубка леса сопровождалась и лесопосадками. Бревна сплавляли по крупным рекам республики. По берегам рек располагались и деревообрабатывающие предприятия.

В настоящее время заготовка леса ведется для производства древесно-стружечных плит, дров, столярных изделий.

2.6.3Машиностроение

В настоящее время в республике насчитывается около 300 предприятий отрасли. Крупнейшими предприятиями являются «Уфимское моторостроительное производственное объединение», «Кумертауское авиационное производственное предприятие», «Ишимбайский завод транспортного машиностроения по производству наземных транспортных средств высокой проходимости», «Предприятие по разработке и производству комплектующих изделий и агрегатов для авиации», «Салаватнефтемаш», «Уфимский тепловозоремонтный завод», «Туймазинский завод автобетоновозов» и другие.

Машиностроительный комплекс республики выпускает продукцию для нефтеперерабатывающих заводов, нефтеналивные цистерны, вездеходы (Машиностроительная компания «Витязь»), двигатели для ракет и самолетов («Уфимское Моторостроительное Производственное Объединение»), троллейбусы («Башкирский троллейбусный завод»), автобетоновозы («Туймазинский завод автобетоновозов»), вертолеты ("Кумертауское авиационное производственное предприятие"), запчасти для автомобилей, насосы (Белебеевский машиностроительный завод), нефтепромысловое оборудование ("Озна", «Октябрьский завод нефтяной аппаратуры» и другие.

2.6.4Металлургия

В Республике Башкортостан функционируют предприятия чёрной и цветной металлургии: «Башкирский медно-серный комбинат», «Белорецкий металлургический комбинат», «Бурибаевский горно-обоганительный комбинат», «Учалинский горно-обоганительный комбинат» и другие.

Развитию металлургии способствуют распространенные в РБ залежи железных руд. Крупнейшими месторождениями являются Зигазино-Комаровское, Тукановское. Добываемая на них руда перевозится на Белорецкий металлургический комбинат.

Марганцевые руды залегают в отложениях Архангельского, Дуванского районов РБ. Здесь экономически целесообразна разработка Улутелякского месторождения. На Восточном склоне руды марганца известны в девонских отложениях Учалинского, Абзелиловского, Баймакского, Хайбуллинского районов. Крупным месторождением марганца в Учалинском районе с содержанием металла около 25% является Кожаевское. В Абзелиловском районе - Ниязгуловское месторождение, в Баймакском - Губайдуллинское.

В Башкортостане около 100 месторождений хромитовых руд. Крупные месторождения меди - Маканское, Сибайское, Учалинское, Юбилейное, Октябрьское. Руды с наличием алюминия - бокситы, залегают в Салаватском районе РБ (Кукшикская группа).

2.6.5 Нефтехимическая и химическая промышленность

Является ведущей отраслью промышленности республики. Крупнейшие предприятия нефтехимической промышленности РБ: «Газпром нефтехим Салават», Стерлитамакские объединения «Каустик», «Сода» и «Авангард», Стерлитамакский завод синтетического каучука «Химпром», «Уфимский завод эластомерных материалов, изделий и конструкций», Мелеузовское производственное объединение «Минудобрения» и другие.

Предприятиями нефтехимической промышленности производится выпуск широкого спектра продукции - от ракетного топлива и минеральных удобрений до бензина и керосина.

В химической промышленности РБ работают 185 предприятий, включая «Каустик», «Полиэф», «Газпром нефтехим Салават», «Синтез-

Каучук», «Сода», Стерлитамакский нефтехимический завод», «Уфаоргсинтез».

В отрасли производится кальцинированная сода, изобутиловые и бутиловые спирты, полипропилен, терефталевая кислота, полиэтилентерефталат и другие.

2.6.6 Строительные материалы

Развитие отрасли связано с наличием в республике полезных ископаемых - известняков, песка, глины, гальки, гипсов, мрамора.

На местном сырье работают в республике заводы по производству железобетонных изделий для строительства («Промтехстрой», «Уфимский Железобетонный Завод-1», «Уфимский Железобетонный Завод-2», «Стерлитамакский Железобетонный завод-2»); кирпичные заводы («Башкирский блок», «ГлавБашСтрой»).

В горных районах Башкортостан имеются залежи поделочных камней: порфиров, серпентинитов, кварцитов, нефритов, родонитов, азуритов, малахита, водорослевых известняков, яшмы. Среди них известны "пейзажные" яшмы, известные с XVIII века. В 2009 году в РБ запущено производство керамической плитки на уфимском заводе «Lasselsberger».

3 Материалы и методы

3.1 Фактический материал, отбор проб

Объектом исследования являются пробы антропогенных карбонатных отложений, отобранные из бытовой теплообменной аппаратуры у местного населения. Предметом исследования является их элементный состав.

Работы проводились в 2016 году на территории Республики Башкортостан, в следующих районах (рисунок 3.1):



Рисунок 3.1 - Точки отбора проб антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан

Общее количество районов, в которых были отобраны пробы накипи, составляет 52, общее количество проб – 451(таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Изученность территории Республики Башкортостан

№ п/п	Район (или населенный пункт)	Количество проб	№ п/п	Район (или населенный пункт)	Количество проб
1	Абзелиловский	4	27	Ишимбайский	4
2	Альшеевский	11	28	Калтасинский	5
3	Архангельский	10	29	Караидельский	7
4	Аскинский	12	30	Кармаскалинский	10
5	Аургазинский	13	31	Кигинский	7
6	Баймакский	9	32	Краснокамский	2
7	Бакалинский	4	33	Кугарчинский	11
8	Балтачевский	8	34	Кушнаренковский	7
9	Белебеевский	4	35	Куюргазинский	7
10	Белокатайский	4	36	Мелеузовский	7
11	Белорецкий	9	37	Мечетлинский	2
12	Бижбулякский	5	38	Миякинский	7
13	Бирский	3	39	Нуримановский	2
14	Благоварский	4	40	Салаватский	7
15	Буздякский	5	41	Стерлибашевский	9
16	Бураевский	1	42	Стерлитамакский	11
17	Бурзянский	18	43	Татышлинский	3
18	Гафуринский	5	44	Туймазинский	32
19	Давлекановский	9	45	Уфимский	70
20	Дуванский	9	46	Учалинский	11
21	Дюртюлинский	11	47	Федоровский	2
22	Ермекеевский	8	48	Хайбуллинский	6
23	Зианчуринский	3	49	Чекмагушевский	15
24	Зилаирский	5	50	Чишминский	11
25	Иглинский	8	51	Шаранский	2
26	Илишевский	5	52	Янаульский	7
Итого:					451

Отбор проб накипи, их подготовка и анализ проводился, согласно методике, изложенной в патенте [20].

Антропогенные карбонатные отложения в виде накипи отбирались из различной бытовой посуды, в которой многократно кипятилась вода, используемая для питьевого водоснабжения (эмалированные и электрические чайники, кастрюли, котлы, самовары). Если накипь была прочно закреплена на стенках посуды, отбор выполнялся с помощью скальпеля, изготовленного из нержавеющей стали.

Тип посуды, используемой для кипячения воды, в каждом случае фиксировался. Также, по возможности, фиксировалась глубина залегания

водоносного горизонта и время формирования накипи (т.е. когда последний раз от нее чистилась посуда). 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.

Предыдущими исследованиями [5] показано, что результаты сравнения накипи из различных видов посуды, как правило, свидетельствуют об отсутствии эффекта влияния как на химический, так и на минеральный состав накипи (рисунок 3.1).

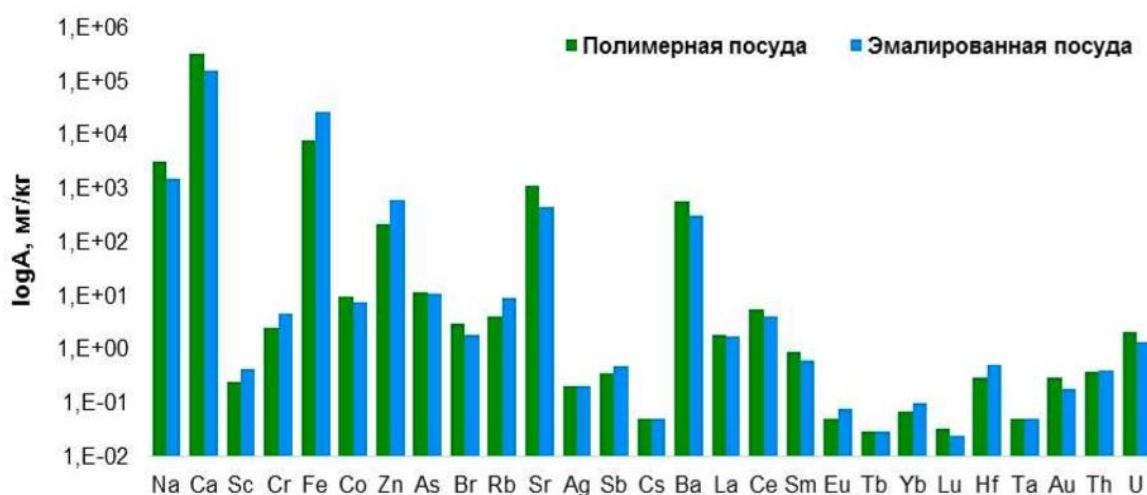


Рис. 3.1 - Сравнительный анализ содержания химических элементов в накипи, образующейся в разной посуде [5]

3.2 Лабораторно-аналитические исследования

Основные использованные аналитические методы исследования были направлены на определение элементного состава накипи. Все отобранные пробы анализировались в лабораториях, имеющих сертификат и работающих по аттестованным методикам. Важным требованием ко всем аналитическим

работам при эколого-геохимических исследованиях является удовлетворительная воспроизводимость и правильность определений. Элементный состав проб определялся методом инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА).

Нейтронно-активационный анализ — это ядерный процесс, используемый для определения концентраций элементов в образце. Определение элементов производится по гамма-лучам, испускаемым радиоактивными ядрами, образовавшимися при облучении исследуемого образца в нейтронном потоке (рис. 3.2).

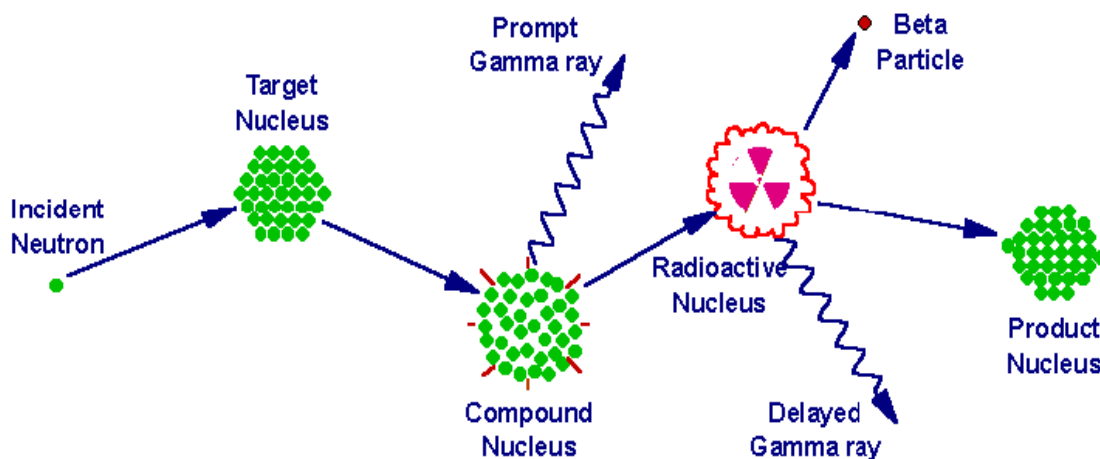


Рисунок 3.2 – Схема нейтронной активации и образования гамма-лучей [21]

Данный метод позволяет обнаружить до 74 элементов в зависимости от экспериментальной процедуры.

ИНАА проводился на исследовательском реакторе ИРТ-Т в ядерно-геохимической лаборатории (ЯГЛ) кафедры ГЭГХ ТПУ (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.518623 от 10.10.2011 г., аналитики – с.н.с. Судыко А.Ф., Богутская Л.Ф.). Плотность потока тепловых нейтронов в канале облучения составляла $2 \cdot 10^{13}$ нейтр./ $(\text{см}^2 \cdot \text{с})$. Продолжительность облучения проб – до 20 часов. Измерение производилось на многоканальном

анализаторе импульсов АМА 02Ф с полупроводниковым Ge-Li детектором ДГДК-63А.

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.

Были определены содержания 28 химических 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) в 451 пробе карбонатных отложений.

3.3 Обработка данных

Накопление и обработка аналитических данных проводились на персональном компьютере с использованием программ «Statistica 6.0» и «Microsoft Excel». Выборки создавались по районам и населенным пунктам.

При статистической обработке данных определялись: среднее значение, стандартная ошибка, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия, минимальное и максимальные значения, коэффициент вариации, асимметрия, эксцесс и их стандартные ошибки.

Оценку характера распределения осуществляли с помощью трех критериев: t_1 , t_2 , χ^2 и критерий Колмогорова-Смирнова.

В качестве критерия соответствия эмпирического распределения нормальному теоретическому использовались отношения показателей асимметрии A и эксцесса E к их стандартным ошибкам A и E соответственно ($t_1=A/\sigma_A$, $t_2=E/\sigma_E$). Если эти отношения по абсолютной величине не превышают 3, то нет оснований отвергать гипотезу о нормальном распределении.

Критерии χ^2 и Колмогорова-Смирнова также служат для определения соответствия выборки нормальному распределению. Существуют такие уровни значимости p критериев χ^2 - и Колмогорова-Смирнова как (Боровиков, 2003):

не значимые ($p \geq 0,100$),
слабо значимые ($0,100 > p \geq 0,050$),
статистически значимые ($0,050 > p \geq 0,005$),
сильно значимые ($0,005 > p \geq 0,0005$),
высоко значимые ($0,0005 > p$).

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

При расчете средних содержаний элементов из общей выборки убирались «ураганные пробы», но в разбросах частных значений они показаны. Принадлежность «ураганных проб» к выборке определялась по формуле:

$$t_i = \frac{|X_i - X_{\text{ср}}|}{S}$$

где t_i – критерий оценки, x_i – проверяемое значение, $x_{\text{ср}}$ – среднее значение по выборке, S – стандартное отклонение.

Коэффициент вариации рассчитывается на основе среднего и среднего квадратичного отклонения:

$$V = \frac{S}{x} * 100$$

Данный показатель позволяет классифицировать исследуемые геохимические поля по степени их неоднородности (таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Классификация геохимических полей по коэффициенту вариации [22]

Группа	Характер геопоя	Коэффициент вариации, %
1	Однородные	<39
2	Неоднородные	40-79
3	Весьма неоднородные	80-159
4	Крайне неоднородные	>160

Графические материалы выполнялись с использованием программного пакета «CorelDRAW X7».

Также, в программе «Statistica 6.0» был проведен факторный анализ методом главных компонент.

6 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

6.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности и объема работ

В ходе проведения настоящих исследований на территории Республики Башкортостан необходим отбор проб накипи из теплообменной аппаратуры населения, с последующим изучением химического состава проб методом инструментального нейтронно-активационного анализа. На основании технического плана (таблица 6.1) рассчитываются затраты времени и труда (таблица 6.3).

Таблица 6.1 - Технический план проводимых работ

№	Вид работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Единицы измерения	Количество		
1	Эколого-геохимические работы гидрогеохимическим методом	Проба	451	Отбор проб накипи, категория проходимости - 1	Ручка, блокнот, скальпель, бумажные конверты, ZIP-пакетики
2	Лабораторные работы	Проба	451	Пробоподготовка материала	Агатовая ступка, пестик, кюветы из оргстекла, пинцет, спирт этиловый, вата, скребок.
		Проба	451	Определение 28 химических элементов	Исследовательский ядерный реактор
3	Камеральные работы			Обработка данных и анализ материала	Компьютер (ЭВМ)

Содержание работ: выбор площадок отбора проб, привязка пунктов наблюдения, отбор проб карбонатных отложений природных пресных вод из бытовой теплообменной аппаратуры населения вручную, изучение и

описание материалов проб, маркировка пакетов для проб, этикетирование и упаковка проб, отражение и закрепление на маршрутной карте пунктов наблюдения, сушка и истирание материала проб, регистрация проб в журнале. Всего была сделана 451 проба. Пробы имеют массу около 45 г.

Лабораторные работы

Данный этап работ включает подготовку проб к инструментальному нейтронно-активационному анализу, который выполняется подрядчиками в ядерно-геохимической лаборатории на базе исследовательского ядерного реактора Томского политехнического университета, а именно истирание, подготовка пакетиков из фольги размером 13*28 мм, упаковка 100 мг вещества в пакетики

Камеральные работы

На этом этапе проводится сбор и анализ информации о территории исследования, статистическая обработка и анализ данных ИНАА, анализ источников поступления элементов-примесей в пробы и характер их проявления (загрязняющее вещество или естественный геохимических фон территории). После этого осуществляется систематизация данных, оформляется общий отчет.

Перед осуществлением расчета стоимости работ необходимо планирование и составление графика работ. Отбор проб в рамках настоящих исследований проводился в 2016 г. Полный график работ представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - График проведения работ

Виды работ	Сроки проведения работ			
	2016 г.			
	март	май	июнь	сентябрь
Отбор проб накипи	+			
Камеральные работы с использованием ЭВМ		+	+	+

6.2 Расчет затрат времени и труда по видам работ

Для расчета затрат времени и труда использовались нормы, изложенные в ССН-93 выпуск 2 «Геолого-экологические работы» [5] Из этого справочника взяты следующие данные:

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

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$N = Q \times H_{BP} \times K$$

где N – затраты времени, (бригада, смена на м.(ф.н.);

Q – объем работ, (м.(ф.н.);

H_{BP} – норма времени из справочника сметных норм (бригада, смена);

K – коэффициент за ненормализованные условия.

Все работы были выполнены одним геоэкологом и одним рабочим 2 категории под руководством руководителя.

Используя технический план, в котором указаны все виды работ, определялись затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах (таблица 6.3).

Таблица 6.3 - Расчет затрат времени труда

	Вид работ	Объем		H_{BP}	K	Документ	N
		Ед. измерения	Кол-во				
1	Эколого-геохимические работы гидрогеохимическим методом	Проба	451	0,086	-	пункт 74 ССН, вып. 2	38,79
2	Пробоподготовка	Проба	451	За 1 смену 40 проб	-		11,28

	Определение минерального состава материала	Проба	451	5 проб за 1 смену	-		90,2
--	--	-------	-----	-------------------	---	--	------

Продолжение таблицы 6.3

3	Выполнение стандартного комплекса операций камеральной обработки материалов (без использования ЭВМ)	Проба	451	0,0276	-	ССН вып.2, табл.59	12,45
	Камеральные работы (с использованием ЭВМ)	Проба	451	0,0401	-	ССН вып.2, табл. 61	18,09
Итого:							170,81 смен

Примечание: Н_{ВР} - Норма времени по Сборнику сметных норм на геологоразведочные работы [26], К – коэффициенты, ССН - Сборник сметных норм на геологоразведочные работы, N - итого времени на объем, смен.

6.3 Нормы расхода материала

Нормы расхода материалов для гидрогеохимических, лабораторных и камеральных работ также определялись согласно ССН, выпуск 2, а также инструкциям и методическим рекомендациям. Результаты расчета затрат на материалы представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Расходы материалов

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	ССН	Сумма, руб.
Гидрогеохимические работы					
Журнал регистрационный	шт.	56	1,9	вып. 2, табл. 49	106,4
Карандаш простой	шт.	3	5,8	вып. 2, табл. 49	17,4
Резинка	шт.	6	0,95	вып. 2,	5,7

ученическая				табл. 49	
Пакеты полиэтиленовые фасовочные	шт.	0,2	21	вып. 2, табл. 50	90,2
Гидрогеохимические работы					

Продолжение таблицы 6.4

Книжка этикетная	книжка (300 шт.)	22	1,48	вып. 2, табл. 50	32,56
Итого:	252,26				

Лабораторные работы

Фольга алюминиевая 10 м × 30см	шт.	35,2	0,02		0,7
Спирт этиловый технический марки А гидролизный	л	75	1,7	вып. 7а, табл. 5	127,5
Вата стерильная хирургическая	кг	148	0,6	вып. 7а, табл. 5	88,8
Пинцет	шт.	48	1		48

Продолжение таблицы 6.4

Весы аналитические электронные	шт.	75000	1		75000
Итого:	75313				

Камеральные работы

Бумага офисная	пачка (100 л)	165	0,03	вып. 2, табл. 62	4,95
Карандаш простой	шт.	3	1,37	вып. 2, табл. 62	4,11
Резинка ученическая	шт.	6	0,55	вып. 2, табл. 62	3,3
Линейка чертежная	шт.	25	0,14	вып. 2, табл. 62	3,5
Ручка шариковая (без стержня)	шт.	2	0,55	вып. 2, табл. 62	1,1
Стержень для ручки шариковой	шт.	0,7	2,47	вып. 2, табл. 62	1,73
Итого:	18,69				

Итого: 75583,95

6.4 Расчет затрат на подрядные работы

Так как анализ проб на качественное и количественное содержание химических элементов в пробе производился в ядерно-геохимической лаборатории кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета (ТПУ) на базе исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т НИИ ядерной физики при ТПУ, необходим расчет затрат на подрядные работы, который представлен в таблице 6.5.

Таблица 6.5 - Расчет затрат на подрядные работы

№	Метод анализа	Количество проб	Стоимость, руб	Сумма, руб
1	Инструментальный нейтронно-активационный анализ (ИННА)	21	2500	1 127 500
ИТОГО:			1 127 500	

6.5 Расчет 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 10%. Расчет амортизационных отчислений (за год) представлен в таблице 6.6.

Таблица 6.6 - Расчет амортизационных отчислений

Наименование объекта основных фондов	Кол-во	Балансовая стоимость, руб.		Годовая норма амортизации, %	Время полезного использования, %	Сумма амортизации, руб. (за год)
		Одного объекта	всего			

Компьютер (ЭВМ)	1	54 000	54 000	10	100	5 400
ИТОГО за период проведения исследований:						450

6.6 Общий расчет сметной стоимости

Общий расчет сметной стоимости оформляется по типовой форме.

Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 20% суммы основных и накладных расходов. Сумма доплат рабочим равняется 7,9% от суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3%. Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлены в таблице 6.7.

Отбор проб накипи осуществлялся выездом в районы исследования. Совокупная протяженность выезда на место отбора проб составила 894 км в одну сторону. Транспортировка рабочих и оборудования производилась на автомобиле с бензиновым двигателем, расход бензина которого составляет 8 л/100 км. За всё время пути (в обе стороны) было израсходовано 143,04 литра бензина АИ-95, стоимость которого составляет 37 рублей. Общая стоимость транспортировки персонала и грузов составила 5292,5 рублей.

Таблица 6.7 - Сметно-финансовый отчет

№	Статьи основных расходов	Загрузка , коэф.	Оклад за месяц, руб	Премия	Районный коэффициент	Итого, руб
1	Основная з/п (Геоэколог)	1,0	15000	0,3	1,3	25350
2	Рабочий 2 категории	0,68	7000	0,2	1,3	7425,6
3					Итого: ФОТ	32775, 6
4	Дополнительная з/п (7.9%)					2589,3
5					Итого: ФЗП	35364, 9
6	Страховые взносы (30% от ФЗП)					10609, 5
7	Материалы (3% от ЗП)					983,3
8	Амортизация (1.5% от ЗП)					491,6
9	Командировки (2% от ЗП)					655,5

10	Резерв (0.5% от ЗП)					163,87
Итого:						48268,67

Далее следует общий расчет затрат на производство работ. Общий расчет сметной стоимости всех работ отображен в таблице 6.8.

Таблица 6.8 - Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм	Количество	
I	Основные расходы			
1	Сметно-финансовые затраты			48268,7
2	Камеральные работы (материальные + подрядные затраты)			1 127 500
3	Транспортные расходы			5292,5
4	Амортизационные отчисления (за период проведения работ)			450
Итого основных расходов (ОР):				1 181 511,2
II	Накладные расходы	% от ОР	15	177 226,68
Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)				1 358 737,88
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20	271 747,58
IV	Резерв	% от ОР	3	35 445,334

Продолжение таблицы 6.8

Итого сметная стоимость				1 665 930,79
НДС		%	18	299 867, 54
Итого с учётом НДС				1 965 768,33

Таким образом, стоимость исследований антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан составила 1 миллион 965 тысяч 768 рублей 33 копейки.

7 Социальная ответственность при исследовании элементного и минерального состава антропогенных карбонатных отложений

Социальная или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров (ГОСТ Р ИСО 26000 – 2012) [25].

Цель раздела: проанализировать опасные и вредные факторы лабораторного и камерального видов производственной деятельности и решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов.

Рабочие места расположены в лаборатории (533 ауд.) и аудитории № 541 на пятом этаже здания (20 корпус ТПУ, Ленина 2/5, г. Томск), имеют естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через световые проемы (окна), искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения. Площадь на одно рабочее место с ПЭВМ с жидкокристаллическим монитором составляет не менее 4,0 м², а объем на одно рабочее место – не менее 10 м³.

7.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Рабочие места расположены в лаборатории (533 ауд.) и аудитории № 541 МИНОЦ «Урановая геология» ИШПР на пятом этаже здания (20 корпус ТПУ, Ленина 2/5, г. Томск), имеют естественное и искусственное освещение. Площадь на одно рабочее место в ПВЭМ составляет не менее 4,5 м², а объем – не менее 20 м³. В аудиториях имеются персональные компьютеры. Работы

на ПВЭМ проводятся в помещении, соответствующем гигиеническим требованиям [27].

Вредные факторы рабочего помещения, оборудованных ПЭВМ, включают в себя:

- отклонение показателей микроклимата в помещении,
- недостаточная освещенность рабочей зоны,
- степень нервно-эмоционального напряжения.
- повреждение химическими реактивами, стеклянной посудой

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха; температура поверхностей; относительная влажность воздуха; скорость движения воздуха; интенсивность теплового облучения. Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма [28].

Оптимальные нормы и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Оптимальные нормы и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений [16]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура, С°		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактич.	Оптим	Фактич.	Оптим.	Фактич.	Оптим.
Холодный	Ia	22	22–24	40	60–40	0,1	0,1
Теплый	Ia	25	23–25	55	60–40	0,1	0,1

Примечание: Категория Ia – работы с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением [29].

Оптимальные величины показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, на которых

выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением.

Таким образом, микроклиматические условия рабочего помещения соответствуют гигиеническим требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 [30] и являются комфортными. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности в помещениях, оборудованных ПЭВМ, заключаются в ежедневной влажной уборке и систематическом проветривании (естественная вентиляция) после каждого часа работы на ПЭВМ.

При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха – на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки. При работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха – на высоте 1,5 м. Скорость движения воздуха следует измерять анемометрами вращательного действия [30].

При правильно организованном освещении рабочего места обеспечивается сохранность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы, а также безопасность в процессе производства. Различают следующие виды производственного освещения: естественное, искусственное и совмещенное.

Нормирование освещенности производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами СНиП 23-05-95 [31]. В нормах прописан ряд требований к качеству освещения: равномерное распределение яркости и отсутствие резких теней; в поле зрения должна отсутствовать прямая и отраженная блескость; освещенность должна быть постоянной во времени; оптимальная направленность светового потока; освещенность должна иметь спектр, близкий к естественному. СНиП 23-05-95 [31] устанавливает минимальные (нормативные) показатели освещенности в наименее освещенных точках рабочих поверхностей.

В аудиториях, где находятся рабочие места, совмещенное освещение. Естественное освещение осуществляется через боковые окна. Общее искусственное освещение обеспечивается светильниками, встроенными в потолок и расположенными так, чтобы свет распределялся равномерно.

Для определения величин нормированного естественного освещения используется таблица 2 СНиПа 23-05-95 [31]. 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. Относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность – не менее 70 %. В процессе зрительной работы фон и контраст объекта с фоном средний. При боковом естественном освещении коэффициент естественной освещенности должен составлять 0,5 % .

Также освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк, яркость светящихся поверхностей (окно, светильник и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м², яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м² и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м² [32].

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах. Нормы освещения рабочего места согласно СНиП 23-05-95 [31] приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Норма освещенности рабочего места [17]

Тип помещения	Нормы освещенности, лк при освещении	
	Комбинированно е	Общее
Помещение для персонала, осуществ. техническое обслуживание ПЭВМ	750	400

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях использования ПЭВМ 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 [31].

Нервно–эмоциональное напряжение при работе на персональном компьютере (ПК) возникает вследствие дефицита времени, большого объема информации, особенностей диалогового режима общения человека и ПК (сбои, оперативное ожидание и т.д.), ответственности за безошибочность информации. Для того чтобы избежать утомляемости необходимо делать каждые 2 часа 15 минутные перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой, необходимо менять занятие и обстановку.

При подготовке проб накипи к аналитическим исследованиям используется агатовая ступка, пинцет, стеклянный квадрат для выравнивания. Для обеспечения получения достоверных результатов по уровню концентраций химических элементов и во избежание попадания в пробы посторонних примесей (грязи, частичек пыли или органики с кожи) все приборы и вспомогательные материалы обрабатываются этиловым спиртом (ПДК 1000 мг/м³) [32].

При вдыхании паров этилового спирта наступает реакция местного раздражения слизистых, а после всасывания в кровоток – системное отравление организма. Пострадавший жалуется на головокружение, тошноту, ощущение тумана перед глазами из-за сильной интоксикации. Кроме этого, резко снижается острота зрения, появляются боли в правом подреберье. В данном случае нужно хорошее проветривание и поступление свежего воздуха в помещение. В редких случаях использование защитных приспособлений (респираторов и т.д.).

Наличие химических опасных и вредных факторов в помещениях с ЭВМ в основном обусловлено широким применением полимерных и синтетических материалов для отделки интерьера, при изготовлении мебели,

ковровых изделий, радиоэлектронных устройств и их компонентов, изолирующих элементов систем электропитания. Технология производства ЭВМ предусматривает применение покрытий на основе лаков, красок, пластиков. При работе ЭВМ нагреваются, что способствует увеличению концентрации в воздухе таких вредных веществ как формальдегид, фенол, полихлорбифенилы, аммиак, двуокись углерода, озон, хлористый винил.

Порядок осуществления контроля за содержанием вредных химических веществ и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия в воздухе рабочей зоны регламентируется ПНД Ф 12.13.1-03 [33].

Контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводится путем измерения среднесменных (Ксс) и максимально разовых (Км) концентраций и последующего их сравнения с предельно допустимыми значениями, представленными в документе «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» [34].

Для предупреждения или уменьшения воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов необходимо обеспечить достаточную вентиляцию в помещении, регулярно его проветривать и проводить влажную уборку. Работник в свою очередь обязан соблюдать правила личной гигиены.

7.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Электрический ток – это основной опасный фактор при компьютерной работе. Источником электрического тока являются электрические установки, к которым относится оборудование ЭВМ. Они представляют для человека потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Действие электрического тока на организм человека носит многообразный характер. Проходя через организм человека, электрический ток вызывает термическое, электролитическое и биологическое действие. Общие требования и номенклатура видов защиты соответствует ГОСТу 12. 1. 019-79 [5]. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов нормируется согласно ГОСТу 12.1.038-82. ССБТ [35].

Напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в таблице 7.3.

Таблица 7.3 - Напряжения прикосновений и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки [7]

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

Термическое действие тока проявляется в ожогах тела, нагреве до высокой температуры внутренних органов человека (кровеносных сосудов, сердца, мозга).

Электролитическое действие тока проявляется в разложении органических жидкостей тела (воды, крови) и нарушениях их физико-химического состава.

Биологическое действие тока проявляется как раздражение и возбуждение живых тканей организма и сопровождается непроизвольными судорожными сокращениями мышц (сердца, лёгких). Эти действия приводят к двум видам поражения: электрическим травмам и электрическим ударам.

Электрические травмы представляют собой чётко выраженные местные повреждения тканей организма человека, вызванные воздействием электрического тока (или дуги) [36].

Электротравмы излечимы, хотя степень тяжести может быть значительной вплоть до гибели человека.

Различают следующие электрические травмы [36]:

- 1) электрические ожоги;
- 2) электрические знаки;
- 3) металлизация кожи;
- 4) электроофтальмия;
- 5) механические повреждения.

Поражение человека электрическим током возможно лишь при замыкании электрической цепи через его тело или, иначе говоря, при прикосновении человека к сети не менее чем в двух точках.

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма, относятся [36]:

1. Защитное заземление и зануление
2. Систематический контроль состояния изоляции электропроводов и кабелей;
3. Разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации вычислительной техники и контроль их соблюдения;
4. Соблюдения правил противопожарной безопасности;
5. Своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов.

Одними из эффективных средств защиты от поражения электрическим током являются защитное заземление и зануление электроустановок. В соответствии с ГОСТ 12.1.009–76 [37]:

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Защитное действие заземляющего устройства основано на снижении до безопасной величины тока, проходящего через человека в момент касания им поврежденной электроустановки.

Зануление – это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Защитное действие зануления основано на снижении до безопасной величины тока, проходящего через человека в момент касания им поврежденной электроустановки, и последующем отключении этой установки от сети.

Пожарная и взрывная безопасность – это система организационных и технических средств, направленная на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов. Пожары на промышленных предприятиях, нефтегазопромыслах, на транспорте и в быту представляют большую опасность для людей и причиняют огромный материальный ущерб. Поэтому вопросы обеспечения пожарной и взрывной безопасности имеют государственное значение.

Основными причинами пожаров на производстве являются:

1. Причины электрического характера (короткие замыкания, перегрев проводов);
2. Открытый огонь;
3. Удар молнии;
4. Разряд зарядов статического электричества.

Рабочее помещение должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91[38] и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 [3].

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности при пожаре, являются [39]:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- дым;
- пониженная концентрация кислорода.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся: осколки,

части разрушившихся аппаратов, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла регламентируются Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) [40].

По пожарной и взрывной опасности, (согласно НПБ 105–03) [41], помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории В1–В4 (пожароопасные): твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыль и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б (в помещениях преобладает деревянная мебель и пол).

К зданиям, в которых расположены лаборатория и помещения с ПЭВМ, предъявляются следующие общие требования [42]:

- наличие инструкций о мерах пожарной безопасности;
- наличие схем эвакуации людей в случае пожара;
- система оповещения людей о пожаре.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

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 обеспечении 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, во время и после окончания работы; регламентирует действия рабочих и служащих в случае пожара; в ней описаны средства пожаротушения и порядок их применения. Требования безопасности во время работы предполагают следующее [43]:

- постоянно содержать в чистоте и порядке свое рабочее место;
- проходы, выходы не загромождать различными предметами и оборудованием;
- не подключать самовольно электроприборы, исправлять эл. 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 накапливать и не разбрасывать бумагу и другие легковоспламеняющиеся материалы, и мусор;
- не хранить в столах, шкафах и помещениях ЛВЖ (бензин, керосин и др.);
- не пользоваться электронагревательными приборами с открытыми спиралями в личных целях;
- не оставлять включенными без присмотра электрические приборы и освещение;
- не вешать плакаты, одежду и другие предметы на электророзетки, выключатели и другие электроприборы.

К первичным средствам пожаротушения относятся несколько видов огнетушителей: ОУ-2, ОУ-5.

Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности [43].

В помещениях лаборатории нельзя пользоваться электроплитками с открытой спиралью или другими обогревательными приборами с открытым

огнем, т.к. проведение лабораторных работ нередко связано с выделением пожаро-взрыво-опасных паров, газов, горючих жидкостей и веществ. Муфельные печи необходимо устанавливать на столах, покрытых стальными листами по асбесту, на расстоянии не ближе 35 см от сгораемых стен. Совместное хранение горючих и самовоспламеняющихся веществ запрещено. Требования и условия пожарной безопасности по совместному хранению веществ и материалов изложены в Федеральном законе от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) [43].

В лаборатории обязательно нужно иметь огнетушитель, который должен висеть на доступном месте. Обращение с ним очень простое, и описание имеется на каждом огнетушителе.

На случай пожара в лаборатории всегда должны быть:

- огнетушитель (ОП-5 (з));
- ведро с мелким песком;
- листовой асбест или асбестовая ткань;
- четыреххлористый углерод;
- пожарный рукав.

После окончания работы помещения должны тщательно осматриваться лицом, ответственным за пожарную безопасность.

Сотрудники лабораторий допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проводится дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров.

Противопожарный инструктаж в здании проводит ответственный за пожарную безопасность, на которого приказом возложены эти обязанности.

О проведении противопожарного инструктажа делают запись в журнале регистрации противопожарного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Определение уровней содержания химических элементов в накипи производилось методом инструментального нейтронно-активационного

анализа (ИННА) в ядерно-геохимической лаборатории Томского политехнического университета (ТПУ) на базе исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т НИИ ядерной физики при ТПУ (аналитик А.Ф. Судыко).

При анализе проб накипи методом ИНАА происходит их 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. В ходе исследования было отобрано всего 451 проба, общей массой 45,1 г.

Одним из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС является пожар на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов. Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ утвержден «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. Федеральных законов от 10.07.2012 N 117-ФЗ, 02.07.2013N 185-ФЗ) [44].

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

- конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению;
- ограничения пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения;
- сигнализация и оповещение о пожаре.

В исследуемых помещениях обеспечены следующие средства противопожарной защиты:

- «план эвакуации людей при пожаре»;
- памятка о соблюдении правил пожарной безопасности;
- ответственный за пожарную безопасность;
- для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции;
- для локализации небольших возгораний помещение оснащено углекислотными огнетушителями (ОУ-8 в количестве 2 шт);
- установлена система автоматической противопожарной сигнализации (датчик–сигнализатор типа ДТП).

Согласно Конституции Российской Федерации, каждый гражданин имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой бы то ни было дискриминации и не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы.

В Федеральном законе Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», главе 1, статье 5 утверждены права и обязанности работника в связи с проведением специальной оценки условий труда.

В соответствии со статьей 26 настоящего Федерального закона работник вправе присутствовать при проведении специальной оценки условий труда на его рабочем месте; обращаться к работодателю (его представителю) организации, эксперту организации, проводящему специальную оценку условий труда, за получением разъяснений по вопросам проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте; обжаловать результаты проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте. Работник обязан ознакомиться с результатами проведенной на его рабочем месте специальной оценки условий труда [46].

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что антропогенные карбонатные отложения, формирующиеся в бытовой теплообменной аппаратуре, в населенных пунктах Республики Башкортостан обогащены Ag (среднее содержание 3,3 мг/кг). Этот же химический элемент проявляет себя при сравнении с фоновыми показателями (кларк осадочных карбонатных пород и накипь из воды оз. Байкал) – коэффициенты концентрации равны 59 и 47, соответственно.

Аномальные концентрации Ag обуславливают региональную геохимическую специализацию объекта исследования в сравнении с другими регионами (Томская, Павлодарская области, Байкальский регион, Республика Алтай). При этом концентрации большинства химических элементов значительно ниже.

По пространственному распределению в антропогенных карбонатных отложениях изученные химические элементы могут быть условно разделены на 4 группы: 1) Ag, Au, Co, Hf, Na, Sc, Ta; 2) As, Br, Cr, La, Lu, Rb, Sb; 3) Ba, Ca, Nd, Sr, U; 4) Ce, Cs, Eu, Fe, Sm, Tb, Th, Yb, Zn.

Факторами, способствующими выделенным особенностям антропогенных карбонатных отложений на территории Республики Башкортостан, являются природные (особенности геологического строения, гидрогеохимии, металлогении) и техногенные (горнодобывающие предприятия). При этом в восточной части региона данные факторы имеют сочетанный характер воздействия.

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. Башкин В. Н. Биогеохимия / В. Н. Башкин, Н. С. Касимов. – М.: Научный мир, 2004. – 648 с.
2. Исследование геологического развития системы вода-порода для решения геохимических, экологических и поисковых задач: отчет о НИР (заключительный) / Томский политехнический университет (ТПУ) ; рук. С. Л. Шварцев ; исп. : Ю. Г. Копылова [и др.]. — Г/б 2-37/2001; № гос. рег. 01960011427. — Томск: 2001. — 57 л.. — Библиогр.: с. 54-57.
3. ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – С. 2-3.
4. Язиков, Е. Г. Особенности элементного состава солевых образований питьевых вод юга Томской области / Е. Г. Язиков, Л. П. Рихванов, Н. В. Барановская и др.// Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2009. – № 4. – С. 375-381.
5. Монголина, Т. А. Геохимические особенности солевых отложений (накипи) питьевых вод как индикатор природно-техногенного состояния территории: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. – Томск, 2011. – 21 с.
6. Шварцев, С. Л. Общая гидрогеология: учебник для вузов. – М.: Недра, 1996. – 423 с.
7. 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.
8. Кирюхин, В. А. Гидрогеохимия / В. А. Кирюхин, А. И. Коротков, С. Л. Шварцев. – М.: Недра, 1993. – 383 с.

9. Бочкарев, Г. Р. Влияние электрохимической обработки воды на форму кристаллизации карбоната кальция / Г. Р. Бочкарев, А. А. Величко // Известия ВУЗов. Строительство. – 2006. – № 9. – С. 53-57.
10. Большая Советская Энциклопедия (БСЭ) – Электрон. дан. URL: <http://www.bse-scilib.com>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 11. 04. 2018 г.
11. Соктоев, Б. Р. Геохимическая характеристика солевых отложений питьевых вод Байкальского региона / Б. Р. Соктоев, Л. П. Рихванов, Т. Т. Тайсаев и др. // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 324. – № 1. – С. 209-223.
12. 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.
13. Скоробогатов, Г. А. Ионообменные свойства шунгитов, контактирующих с водой / Г. А. Скоробогатов, А. В. Бахтиаров, Ю. А. Ашмарова // Экологическая химия. – 2012. – № 21(2). – С. 125-129.
14. Общая характеристика Республики Башкортостан и перспективы ее развития: обучающий курс. – Электрон. дан. URL: http://www.studmed.ru/view/referat-obschaya-harakteristika-respubliki-bashkortostan-i-perspektivu-ee-razvitiya_eaf7d0d.html, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 11. 04. 2018 г.
15. Геология Башкортостана: обучающий курс. – Электрон. дан. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Геология_Башкортостана, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 11. 04. 2018 г.
16. Абдрахманов Р. Ф. Гидрогеология Башкортостана и проблемы гидрогеоэкологии / Р. Ф. Абдрахманов // Геологический сборник. – Уфа: Гилем, 2001. – С. 111-121.
17. Перельман, А. И. Геохимия элементов зоне гипергенеза. – М.: Недра, 1972. – 288 с.

18. Оценка эстетических свойств ландшафтов Республики Башкортостан: обучающий курс. – Электрон. дан. URL: <http://geo.bobrodobro.ru/4744>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 11. 04. 2018 г.
19. Карта Республики Башкортостан: обучающий курс. – Граф. дан. URL: http://auto.wiki-wiki.ru/wikipedia/images/4/41/Map_of_Bashkortostan.png, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 19. 04. 2018 г.
20. Способ определения участков загрязнения ураном окружающей среды : пат. 2298212 Рос. Федерация. – № 2005120840 ; заявл. 04.07.05 ; опубл. 27.04.07, Бюл. № 12. – 6 с.
21. Neutron Activation Analysis [Электронный ресурс]: обучающий курс. – Электрон. текстовые дан. и электрон. граф. дан. URL: <http://acg.missouri.edu/NAA>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ. Дата обращения: 15. 04. 2018 г.
22. Бадалов С. Т. Геохимические особенности рудообразующих систем / С. Т. Бадалов. – Ташкент: Фан, 1991. – 144 с.
23. Арынова Ш. Ж., Элементный состав солевых образований из природных пресных вод как индикатор экологической безопасности водопользования : Автореф...дис. к. г.- м. н. — Томск: ТПУ, 2016. — 151 с.
24. Григорьев, Н. А. Распределение химических элементов в верхней части континентальной коры. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 383 с.
25. Робертус, Ю. В. Особенности химического состава солевых отложений подземных питьевых вод Республики Алтай / Ю. В. Робертус, Л. П. Рихванов, Б. Р. Соктоев // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 324. – № 1. – С. 190-195
26. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Геолого-экологические работы. - - М.: ВИЭМС. – 1993 г. – Вып. 2.
27. ГН 2.2.5.686-98 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (Разделы 1-2). – М.: Изд-во стандартов, 2010. – С. 2-3.

28. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – С. 3-4.
29. ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – С. 2-3.
30. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – С. 2-4.
31. 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.
32. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – С. 4-5.
33. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимое значения напряжений прикосновения и токов. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – С. 2-3.
34. ГОСТ 12.4.011-89 Средства защиты работающих. – Введ. 1990-01-07. - М.: Гос. комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1990. – 8 с.
35. ГОСТ Р ИСО 26000 – 2012 Руководство по социальной ответственности. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – С. 3-5.
36. Карпенко Ю.А., Юсупов Д.В. Биоиндикация тяжелых металлов и мышьяка в районе хвостохранилища отходов горнорудного производства // Творчество юных – шаг в успешное будущее: Материалы VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина. – Томск: Дельтаплан, 2015. – С. 242 – 243.
37. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 2003-01-08. - М.: Стандартиформ, 2003. – 31 с.

38. Учет и оценка природных ресурсов и экологического состояния территорий различного функционального использования. Методические рекомендации. – М.: ИМГРЭ, 1996, – 88 с.

39. ПНД Ф 12.13.1-03. Методические рекомендации. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях. – Введ. 2003-04-09. - М.: Стандартиформ, 2003. – 6 с

40. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание, дополненное с исправлениями. Новосибирск – 2006.

41. 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.

42. СанПиН 2.2.4.548-96. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.

43. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение

44. 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.

45. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

46. Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда».

Приложение А

Characteristics of the Republic of Bashkortostan

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ГМ61	Мелин Даниил Анатольевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель	Соктоев Булат Ринчинович	кандидат геолого-минералогических наук		

Консультант – лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Матвеевко Ирина Алексеевна	доктор филологических наук		

Characteristics of the Republic of Bashkortostan

The Republic of Bashkortostan is a part of the Volga Federal District. The capital is the city of Ufa. As of 2018, the population of the republic was 4 063 293 people. In the north it borders on the Perm and Sverdlovsk regions, with the Chelyabinsk region in the east, with Orenburg in the southwest, with the Republic of Tatarstan in the West and with the Udmurt Republic in the north-west. The Republic of Bashkortostan is located in the Urals and on the western slopes of the Southern Urals (Picture 5). The length of the borders from north to south is 550 km, and from west to east - 430 km.



Picture 5 – Republic of Bashkortostan on the map of Russian Federation

Passing through the Republic of Bashkortostan are such important transit railroads as the Trans-Siberian Railway Samara-Ufa-Chelyabinsk-Vladivostok. From it, west of Ufa, the latitudinal highway of Chishma - Tuymazy - Ulyanovsk branches off. In the mid-seventies of the XX century. Through the ridges of the Ural Mountains, the Chishma-Beloretsk-Magnitogorsk railway was built, which further in the east joined the South Siberian highway.

In general, Bashkortostan is a major center of concentration of pipeline mains in Russia, which diverges from here to Siberia, Kazakhstan, the Volga region and the Kama region.

Favorable investment climate of the Republic of Bashkortostan is determined by the following positive factors: the geographic location of the republic - at the intersection of major transport routes; the richest reserves of natural resources; developed structure of the communication system; the existing structure of industrial production; significant scientific and technical potential, existing production facilities, research and design institutes; availability of highly skilled manpower resources; active state investment policy; the development of the banking system, which has a wide network of branches in the regions of the Russian Federation, political and social stability in the region, the succession of economic reforms conducted by the President and the Government of the Republic.

Trade and economic relations with the regions of the Volga Federal District are most intensively developing, with trade turnover accounting for 32% of the total turnover of the republic. The Republic of Tatarstan (14% of the republic's turnover), the Udmurt Republic (5.2%), the Orenburg Region (3%) and the Samara Region (2.8%) hold a significant share in the commodity exchange. Almost 30% of the total turnover falls on the Urals Federal District, mainly in the Tyumen Region (16% of the turnover of the Okrug) and the Chelyabinsk Region. The Republic of Bashkortostan successfully supplies to: regions of Russia the products of non-refining, petrochemical and machine-building complexes. Sustainable demand is used: oil and processed products, petrochemicals, synthetic rubbers, polyethylene, ferrous and non-ferrous metals and products, including agricultural machinery, telephone exchanges, cable products, and lumber. Among the consumer goods can be noted: food, alcoholic beverages, hosiery and knitwear, electric irons, electric vacuum cleaners and household chemical goods.

The bowels of Bashkortostan are rich in mineral resources. The development of industry in the Republic of Bashkortostan is closely connected with the development of its mineral and raw materials resources, 69% of industrial

production falls on the fuel, chemical and petrochemical industries, engineering and metal processing, ferrous and non-ferrous metallurgy, whose functioning is based on the reserves of deposits of various types of minerals.

The main fuel and energy resources produced in the republic are oil, natural gas, brown coal and hydropower. Oil plays an especially important role for the economy of Bashkortostan. The development of oil resources began in 1932 with the discovery of the Ishimbay deposit, which initiated the development of the oil field not only in our republic, but also throughout the Ural-Povolzhsky region of Russia. Historians note that the first information about the presence of oil in Bashkiria and even attempts at its processing was recorded as far back as the middle of the 19th century, but up to the early 30s of the 20th century, geologists were generally of the opinion that the territory of Bashkiria was very low for the presence of oil on an industrial scale. Talented scientist-geologist Ivan Mikhailovich Gubkin was able to prove otherwise, and he was right. Apprentice I.M. Gubkina the geologist A.A. Blokhin opened the Ishimbay field. After the success, the territory of the Republic was systematically studied with respect to oil and gas content and soon Bashkiria became one of the largest (in due time) oil producing regions of the country.

In total, more than 180 oil and gas fields have been discovered in the country, of which 150 are currently in operation. The total recoverable oil reserves are estimated at 2 billion tons, of which 1.6 billion tons have already been extracted. The distribution of oil reserves by individual deposits and in the whole territory of the republic is very uneven. Only 15 of the largest deposits contain more than 80% of the total oil reserves in their bowels and provide up to 90% of the production. The decisive role is played by the 7 largest deposits with reserves of more than 100 million tons each: Tuymazinskoye, Serafimovskoye, Shkapovskoe, Kuskulskoye, Mancharovskoye, Arlanskoe, Chetyrmanovskoye. Almost all of the largest deposits were discovered in the 50s of the XX century.

To date, the leading oil producing enterprise of the republic is the «Bashneft» - a large production, economic and scientific complex that carries out

more than 20 types of activities. The peculiarity of the «Bashneft» is that it works on a completed cycle, carries out exploration work on its own, provides drilling and exploitation of oil fields, preparation and delivery of marketable products. «Bashneft» annually delivers to the markets about 12 million tons of oil and cooperates with leading companies in more than 20 countries on a mutually beneficial basis. One of the main tasks of «Bashneft» is Increasing the efficiency of development of oil fields. Nearly all of the main methods of increasing oil recovery on the basis of hydrodynamic, gas, thermal, microbiological and physicochemical technologies were tested at the oil fields of the republic. Currently, the company uses about 50 technologies and their modifications.

The Republic of Bashkortostan is third region in the Russian Federation for oil production (after the Tyumen and Tatarstan regions) and on top of its processing. The share of the republic in all-Russian copper production (in concentrates) is 10-12%, and in the Ural region - 30% (zinc - 50%). Taking into account the production of associated gold from complex copper-pyrite deposits, the republic is the second in the Urals region, while it is on the top for the rock salt extraction (37%).

The territory of the Republic of Bashkortostan is characterized by a large number of different types of minerals. More than 3,000 deposits and manifestations of sixty kinds of mineral raw materials have been discovered here. Among them: stone and brown coal, peat, copper, zinc, iron, manganese, aluminum, gold, rock salt, fluorspar, limestone, barite, sulfur, building materials, facing and ornamental stones, optical raw materials. At present, 1170 deposits are on the balance sheet, on the proven reserves of which a powerful mineral-raw complex has been created, including oil production and refining, ferrous and non-ferrous metallurgy, chemical production and production of building materials.

More than 50 sources of mineral waters, therapeutic muds and thermal steam (gas) have been identified in the republic, on the basis of which the famous sanatoriums and rest houses function: Yangantau, Krasnousolsk, Assy, Yumatovo, Yaktykul and others.

The present potential of the country's hydrocarbon raw materials is still quite large. In the coming years, the main increase in oil reserves is planned to be obtained in traditional areas of prospecting and exploration with a relatively high density of resources and the degree of exploration of the territory.

The Urals raw material source of the nonferrous metallurgy is based on copper-pyrite (pyrite-polymetallic) deposits. 16 deposits have been explored in the republic territory, of which four (Jubilee, Podolsk, Uchalinsky and Sibayskoye) are among the largest in the Urals. The reserves of copper and zinc are 30% and 48%, respectively, of the all Urals reserves. Gold reserves in these deposits are hundreds of tons. Copper-rich ores have an integrated composition. They contain copper, zinc, sulfur, lead, gold, silver, cadmium, selenium, tellurium, indium, gallium, germanium, etc. 8 deposits are in operation. The ores are processed at three concentrators with a total designed capacity of 6.2 million tons of ore per year.

The largest mining enterprises of the non-ferrous metallurgy of the Urals are built and operate on the explored reserves of complex deposits of copper-pyrite ores, which are the second most important mineral resource for the republic's economy. Stone salt and limestone of the Sterlitamak mining region served as a base for the powerful industry creation for the production of caustic soda, chlorine and derivatives based on them (more than 100 titles). The iron ore deposits of the Beloretsk mining region (Zigazino-Komarovsky group) served as the basis for the formation and development of the Beloretsk metallurgical combine with a full metallurgical cycle.

The mineral resources base of gold mining is currently represented by small placers with reserves of up to 1.0 tons, small deposits of gold-bearing "iron hats", up to 3-4 tons of gold-sulfide, gold-quartz-sulphide and other types, the largest of which is the Murtykta deposit (30 tons). The annual volume of gold production from the gold deposits is 500 kg. Significant gold reserves (hundreds of tons) are contained in copper-pyrite ores. Annually up to 1,5 tons of gold is extracted from them.

A significant list of types of mineral raw materials, convenient geographical location, developed infrastructure undoubtedly makes Bashkortostan very attractive for investing both domestic and foreign investments in the mining industry of the republic.

The landscape structure of the territory of the Republic of Bashkortostan is represented by plains and mountain landscapes belonging to the East European, West Siberian and Kazakhstan types.

On Bashkir (Southern) Ural climate, soil and vegetation exhibit a pronounced high-altitude zone where natural landscapes vary from forest-steppe and sockets in the band and low foothills to spruce-fir taiga at altitudes from 600 to 1000-1100 m goltsy belt at the highest mountain tops (up to 1600 m and more).

On ridgy rolling plains of the Bashkir Urals penetrating north on lowland surfaces and wide river valleys of the southern landscape types: forest-steppe zone within the timber (TanypskayaMesyagutovskaya and forest-steppe) and steppe - into the depths of the forest-steppe (Demskoi-Chermasansky steppe corridor) are observed. In the Bashkir Trans-Ural region, the natural landscape has a characteristic of the southern strip of Western Siberia and northern Kazakhstan (Estimation of aesthetic properties ..., 2015)

The landscapes of plains, plateaus, river valleys and lake basins are characterized by favorable conditions for agriculture and for economic activity in general, heavily developed, often destroyed. The specificity of the natural conditions of the region is characterized by a number of features related to the geographical location, mega- and macrorelief, the specifics of the atmospheric circulation, the structure of river network, soil significantly influence the formation of geo-ecological situation.

Natural landscapes heavily polluted due to human activities, that has led to the emergence of complex environmental problems because of the spatial differentiation of economic facilities (industrial enterprises, settlements, agriculture and others.), depending on their specialization and specific impact on the natural environment.

Over the last 50-70 years, the natural landscapes of the Republic of Bashkortostan have been exposed to intensive anthropogenic impact, which has led to their transformation (violation and degradation) and serious environmental and socio-economic consequences.

The ecological situation in the Republic of Bashkortostan differs in various degrees of severity (tension), which is due to the nature and intensity of the anthropogenic impact and the response of landscapes to this impact.

Tectogenic landscape asymmetry, caused by the movement of the earth's crust; manifests itself in the morphostructural forms of the relief and belongs to the class of complete asymmetry; is widespread not only in the mountainous countries (the Urals), but also on the plains, and neotectonic and modern movements of the earth's crust play an important role in the formation of tectogenically asymmetric landscapes.

When an asymmetric landscape in the territory of Bashkortostan is forming, the decisive factors are the intensification of erosion processes, enhancing the differentiation of landscapes, and a different orientation of the slopes.

If a part of territory is subject to ascending movements of the earth's crust, its height increases, and the area remains practically the same. This leads to an increase in slopes, especially sharp in the marginal parts of the territory and not very large in the center.

Tectogenic type is one of the most common landscape asymmetry in the territory of Bashkortostan. The formation of asymmetric landscapes is inseparable from neotectonic movements, to which the whole territory of Bashkortostan is exposed.

Karst occurs in places where water-soluble rocks (limestones, dolomites, etc.) are developed. There are many karst caves in the valleys of the mountain rivers, among them the world-famous Shulgan-Tash Kutukov-Sumgait cave SalavatYulaev, Muradymovskaya, Askynskaya (ice) cave. Such rivers like Belaya, Ay, Yuryuzan, Sim, Inzer, Nugush, Sakmara, Ural and others originate in the mountains of the Southern Urals.

Within the Bashkir Trans-Urals, karst processes are widely developed, many caves, which sometimes form a whole network of interconnected underground passages, halls and grottos. Within the Bashkir Preduralai on the watershed of the rivers Agidel and Nugush there is a picturesque tract "Kutuk-Sumgan", where there are several dozens of caves, grottoes and other cavities. The largest cave of them is the cave-gorge Kutuk-Sumgan has more than eight kilometers of underground passages, and the entrance to it has the appearance of a precipice, the depth of which is 115 meters.

After Miocene overall Syrt has risen to 400- 500 m, Ufa plateau - up to 350-450 m, Belebei hill - 300-400 m, the central part of Southern Ural - 700 m.

At present, the Belebeev Upland rises at a speed of up to 4-5 mm / year, the Preduralal deflection is up to 0.8 mm / year, the Southern Urals up to 6.5 mm / year.

Relief-forming rocks of the mountainous part of Bashkortostan are strongly dislocated pre-Palaeozoic and Paleozoic sedimentary, magmatic and metamorphic rocks.

In the last 50-60 years in Bashkortostan there is an intensive technogenic degradation of natural ecosystems, including underground hydrosphere. This process has evolved from local to regional. In this regard, the further development of the region's productive forces is determined not so much by quantitative as by the qualitative state of water resources. Primary importance in this case is the resources of fresh groundwater, concentrated in the uppermost part of the sedimentary basin (with an average capacity of 100-150 m) and are the main source of household and drinking water supply. At the same time, the mineral (medicinal and industrial) waters that lie in the deeper parts of the sedimentation basin are also of great value, and they also experience a negative impact of technogenesis processes.

To assess the impact of technogenesis on groundwater, inventory of pollution sources and their classification are necessary. This takes into account the type of economic activity, the nature and composition of pollutants, the intensity

and time of action, the size and shape of the polluting effect. Taking into account these factors, Abdrakhmanov (2001) has made a typification of sources of technogenic influence on the underground hydrosphere of the Republic of Bashkortostan. The distinguished types (Table 1) are characterized by a certain set of typomorphic chemical elements and compounds, intensity and duration of exposure. The predicted time of the presence of pollutants in the underground hydrosphere is determined.

Bashkortostan is one of the most powerful industrial centers of the country, and for certain types of industrial products - the largest producer in Russia. The industry creates almost half of the gross regional product of the republic and provides 56% of tax revenues to budgets of all levels. The republic produces about 3% of the total Russian gross regional product (GRP), and this indicator is steadily growing. Over 1 thousand industrial enterprises operate on its territory.

The decisive role in the modern structure of the republican industry is played by the enterprises of the oil-producing, oil-refining industry and electric power industry. In 2003, their share in the volume of industrial production of the republic was 46.7%, including: oil production - 17.5%; oil refining - 17,9; of the electric power industry - 11.2%. An important role in the structure of the republican industry is also played by the following branches: machine building and metalworking, chemical and petrochemical industry, and the food industry. An important feature of the structure of industry is the availability of broad technological links between the enterprises of the oil-producing, petrochemical and chemical industries.

Most of the industry in the Republic of Belarus is located in the central economic subarea (Ufa), the southern economic subarea (the cities of Salavat, Sterlitamak, Ishimbay, Kumertau).

Table 1.1 - Typification of sources of anthropogenic impact on the underground waters of the Republic of Bashkortostan

Type	Subtype	Sphere undergoing technogenesis	Pollution indicators (general and specific)	Duration of exposure of the source, years	Scale of impact on the underground hydrosphere, km ²	Forecast time of pollution in the underground hydrosphere, years
1. Rural settlements with agro-industrial economy	1A. Rural settlements with household plots	Areas of aeration and active water exchange, mainly groundwater	Nitrogen compounds, various organic substances (oil products, soap, etc.), pathogenic microorganisms	10×n-100×n	n ⁻¹ -10×n	n ⁻¹ -n
	1B. Sown areas with the use of fertilizers, pesticides and herbicides	same	Compounds of nitrogen, phosphate, potassium, pesticides, heavy metals (Cd, Pb)	0.1-0.5×n	10×n-1000×n	n ⁻¹ -3×n
	1B. Reclaimed lands (irrigation arrays)	same	same	0.2-0.4×n-n	n-10×n	n ⁻¹ -3×n
	1C. Livestock complexes, farms with ponds accumulators and irrigated wastewater plots	same	Nitrogen compounds and nutrients, microorganisms (Mn, Cu, Mo, Zn, Ni, Al), pathogenic microorganisms	n ⁻¹ -n	n-10×n	n ⁻¹ -3×n
2. Urban agglomerations with industrial production	2A. Residential areas	Areas of aeration and active water exchange	Compounds N, C, S, petroleum products and other organic substances, heavy metals (Pb, Sn, etc.), pathogenic microorganisms	n-10×n	n-100×n	n ⁻¹ -10×n

	2B. Territory of industrial enterprises	same	Technological products, effluents enriched with petroleum products and other organic substances (phenols, dioxins, surfactants and other organochlorine compounds, and chlorinated hydrocarbon) and heavy metals (Zn, Cu, Ni, Cr, F, Cd) Mn, Sn, Hg, Mo, Pb, V, etc.), brines (CaCl ² , NaCl)	n-10×n	n ⁻¹ -10×n	n-100×n
	2C. Sewage and solid waste disposal sites (settling ponds, tailings, treatment facilities, landfills, etc.)	same	Organic compounds, brines (CaCl ² , NaCl), heavy metals (Ni, Cr, F, Cd, Mn, Sn, Hg, Mo, Pb, Zn, V, As, etc.)	n	n ⁻¹ -n	n-1000×n
3.	Vehicle sand roads					
	3A. Means of transport	same	Petroleum products, heavy metals (Pb, Cd, etc.), gases (CO _x , NO _x , etc.)	n-10×n	100×n	n-100×n
	3B. Roads	same	Reagents (CaCl ₂ , NaCl, etc.), used to combat ice and improve the stability of the foundations of roads, oil products	n ⁻¹ -n	10×n	n ⁻¹ -n
4.	Oil and gas producing enterprises					
	4A. Wells of structural, exploratory drilling, operational, etc.	Areas of active, difficult water exchange and stagnant regime	Drilling fluids, reservoir brines (up to 250-280 g / l), oil, oil products, etc.	n ⁻¹ -10×n	n ⁻¹ -n	n-100×n
	4B. Sewage disposal sites (ponds and sludge accumulators,	Aeration zones of active, partially hindered water	Brines up to 250-290 g / l (CaCl ₂ , NaCl, etc.), microelements (J, Br, B, Sr, etc.), oil, corrosion inhibitors,	n-10×n	n ⁻¹ -10×n	n-100×n

	karst funnels and other filtering vessels), boreholes, etc.	exchange	etc.			
	4C. Oil, gas, water, brine, etc.	Areas of aeration and active water exchange	Brines up to 250-290 g / l (CaCl ₂ , NaCl, etc.), microelements (J, Br, B, Sr, etc.), oil, corrosion inhibitors, etc.	n ⁻¹	n ⁻¹ - 10×n	n-10×n
5. Mining industry	5A. Coal sections	Aeration zones of active, partially hindered water exchange	Coal and coal waste, brackish water, nitrogen compounds	n-10×n	n	n-10×n
	5B. Salt Mines and Salt Leaching Areas	Areas of aeration of active, partially hindered water exchange, sometimes stagnant regime	Brines NaCl, KCl, with concomitant trace elements (Br, B, J, K), etc.	n-10×n	n ⁻¹ - n	n-100×n
	5C. Mining and ore-dressing enterprises	Aeration zones of active, partially hindered water exchange with fissured veins	Drainage and subordinate water, effluents of concentrating factories and combines (Cu, Zn, Pb, Mn, Cd, Hg, Cz, As, Sb, Tl, Se)	10×n-1000×n	n ⁻¹ - n	n-100×n
6. Landfills for the utilization of wastewater generated, incl. nuclear explosions in wells, etc.		Zones of active and stagnant modes	Brines (CaCl ₂ , NaCl), radioactive elements	n ⁻¹	n ⁻¹ - n	10n-100n

7. Forestry and timber processing industry	Aeration zone and groundwater	Nitrogen compounds, organic substances (phenol, methyl phenol, naphthalene, etc.)	$n^{-1} - n$	$n^{-1} - 10 \times n$	n
8. Ponds and reservoirs with hydraulic structures	Active water exchange zone	Organic compounds, heavy metals (Zn, Cr, Ni, Cu, As, Ag, etc.), groundwater desalination	$n - 10 \times n$	$n - 100 \times n$	$n - 10 \times n$

Gold-bearing deposits were discovered in the Uchalinsky district of the Republic of Buryatia in the 18th century. Since the XIX century, metal mining is being carried out in the Abzelilovsky, Khaybullinsky and Baimaksky districts of the Republic of Bashkortostan. Currently, gold deposits are being developed in the magmatic deposits in the republic, which include the Tubinskoye, Baktrau, and Mindyaskoye deposits. Gold is also found in copper ores and river placers.

For the year 9358 kg of gold is mined in the Republic of Belarus (2009). Shlichovoe gold and gold-bearing sludge is processed in the Ryazan region at the Prioksky non-ferrous metals plant.

The development of the mining industry is associated with the presence of deposits of minerals in the mountain regions of the Republic of Belarus.

The mining industry is represented by coal mining companies; non-ferrous metals; iron ore; gold; limestone, rock salt and others.

Forests in Bashkortostan occupy a significant territory - about 6.3 million hectares, i.e. about 40% of the territory. Forest areas of the republic are Beloretsk, Gafuriy, Duvan, Zianchurinsky, Zilair and Nurimanovsky districts. The availability of forests and the carrying out of works to increase and restore them make it possible to produce logging in the republic.

Initially, in Bashkortostan, the forest was harvested for firewood. Logging was carried out in the forest areas of the republic - Beloretsk, Gafuriy, Zilair, Karaidel, Nurimanovsky districts. Deforestation was accompanied by forest plantations. Logs were floated along the major rivers of the republic. On the banks of the rivers there were also woodworking enterprises.

Currently, logging is in process for the production of chipboards, firewood, joinery.

At present time there are about 300 enterprises of the industry in the republic. The largest enterprises are the Ufa Engine Industrial Association, Kumertau Aviation Production Enterprise, Ishimbay Transport Mechanical Engineering Plant for the production of ground vehicles all-terrain, company for

development and production of components and assemblies for aviation, Salavatneftemash, Ufa locomotive factory Tuimazy hauler, and others.

Machine-building complex of the republic produces products for refineries, oil tanks, motors for missiles and aircraft, the trolley, hauler, helicopters, spare parts for cars, pumps, oil plant equipment and others.

In Republic of Bashkortostan, there are enterprises of ferrous and nonferrous metallurgy: Bashkir Copper and Sulfur Combine, Beloretsk Metallurgical Plant, Buribaevsky Ore Mining and Processing Enterprise, Uchalinsky Ore Mining and Processing Enterprise, and others.

The development of metallurgy is facilitated by iron ore deposits widespread in the Republic of Belarus. The largest deposits are Zigazino-Komarovskoye, Tukanovskoye. The ore mined on them is transported to the Beloretsk Metallurgical Combine.

Manganese ores occur in the sediments of Arkhangelsk and Duvansky districts of the Republic of Belarus. It is economically expedient to develop the Ulu-Telyak field. On the eastern slope of manganese ore are known in the Devonian deposits of Uchalinsky, Abzelilovsky, Baymak, Khaybulli districts. Kozhaevskoye is a large manganese deposit in the Uchalinsky district with a metal content of about 25%. In Abzelilovsky district - Niyazgulovskoe deposit, in Baymak - Gubaidullinskoye.

There are about 100 deposits of chromite ores in Bashkortostan. Large deposits of copper - Makanskoye, Sibayskoe, Uchaly, Jubilee, Oktyabrskoye. Ores with the presence of aluminum - bauxite, occur in the Salavat district of the Republic of Bashkortostan (Kukshik group).

Petrochemical and chemical industry is the leading branch of industry of the republic. The largest enterprises in the petrochemical industry are «Gazprom NeftekhimSalavat», Sterlitamak association "Caustic", "soda" and "Vanguard", Sterlitamak plant "Khimprom" synthetic rubber, Ufa plant of elastomeric materials, products and structures, Meleuzovsky Production Association "Fertilizers" Tuimazy carbon black, «Bashneft-UNPZ», and others.

Enterprises of the petrochemical industry produce a wide range of products - from rocket fuel and mineral fertilizers to gasoline and kerosene.

In the chemical industry RB operate 185 enterprises, including "Caustic", "Polief", "Salavatnefteorgsintez", "Synthesis-Rubber", "Soda" Sterlitamak Petrochemical Plant, "Ufaorgsintez".

In the soda ash industry, isobutyl and butyl alcohols, polypropylene, terephthalic acid, polyethylene terephthalate and others are produced.

The development of the industry refers to the presence of minerals - limestone, sand, clay, pebble, gypsum, marble in republic.

In the mountainous regions of Bashkortostan there are deposits of ornamental stones: porphyry, serpentinite, quartzite, nephrite, rhodonite, azurite, malachite, algal limestone, jasper. Among them are known "landscape" jasper, known since the XVIII century. In 2009, the production of ceramic tiles started at the Lasselsberger plant in Ufa.