



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

Инженерная школа природных ресурсов  
Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Отделение геологии

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
<b>Элементный состав волос населения – индикатор эколого-геохимического состояния окружающей среды на территории Южного Казахстана</b>

УДК 543:611.78(=1.574.5)

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г91	Секерина Александра Геннадьевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ ИШПР	Барановская Наталья Владимировна	д.б.н., профессор		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Креницына Зоя Васильевна	к.т.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
<b>УК(У)-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК(У)-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК(У)-3</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>УК(У)-4</b>	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)
<b>УК(У)-5</b>	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>УК(У)-6</b>	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>УК(У)-7</b>	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>УК(У)-8</b>	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>УК(У)-9</b>	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в том числе в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
<b>УК(У)-10</b>	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
<b>УК(У)-11</b>	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК(У)-1</b>	владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
<b>ОПК(У)-2</b>	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
<b>ОПК(У)-3</b>	владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования
<b>ОПК(У)-4</b>	владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды

<b>ОПК(У)-5</b>	владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении
<b>ОПК(У)-6</b>	владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды
<b>ОПК(У)-7</b>	способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования
<b>ОПК(У)-8</b>	владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности
<b>ОПК(У)-9</b>	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>производственно-технологическая деятельность</b>	
<b>ПК(У)-1</b>	Способность осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике
<b>ПК(У)-2</b>	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
<b>ПК(У)-3</b>	Владение навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности
<b>ПК(У)-4</b>	Способность прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий
<b>ПК(У)-5</b>	Способность реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов
<b>ПК(У)-6</b>	Способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии
<b>ПК(У)-7</b>	Владение знаниями о правовых основах природопользования и охраны окружающей среды, способностью критически анализировать достоверную информацию различных отраслей экономики в области экологии и природопользования

<b>научно-исследовательская деятельность</b>	
<b>ПК(У)-14</b>	владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии
<b>ПК(У)-15</b>	владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов
<b>ПК(У)-16</b>	владением знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии
<b>ПК(У)-17</b>	способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы
<b>ПК(У)-18</b>	владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки (специальность) 05.03.06 – Экология и природопользование  
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП/ОПОП  
 \_\_\_\_\_ Азарова С.В.  
 (Подпись) (Дата) (ФИО)

### ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
2Г91	Секерина Александра Геннадьевна

Тема работы:

Элементный состав волос населения – индикатор эколого-геохимического состояния окружающей среды на территории Южного Казахстана	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	20.01.2023, 20-7/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	30.05.2023
--	------------

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p><b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i></p>	<p>Литературные и фондовые материалы, результаты научных исследований проб волос детского населения Южного Казахстана</p>
<p><b>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке</b>  <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i></p>	<p>Введение;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор литературных источников;</li> <li>2. Характеристика района расположения объектов исследования;</li> <li>3. Геоэкологическая обстановка в районе исследования;</li> <li>3. Методика исследований;</li> <li>4. Результаты аналитических исследований;</li> <li>5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение;</li> <li>6. Социальная ответственность</li> </ol> <p>Заключение;</p> <p>Список литературы</p>
<p><b>Перечень графического материала</b>  <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Карта-схема расположения мест отбора проб;</li> <li>2. Таблица распределения показателя объемной</li> </ol>

	магнитной восприимчивости по ландшафтам 3. Круговые диаграммы элементного состава проб волос детского населения Южного Казахстана 4.Карты-схемы распределения элементов на исследуемой территории
--	---

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Креницына Зоя Васильевна
Социальная ответственность	Гуляев Милий Всеволодович

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	23.01.2023
---	------------

**Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ ИШПР	Барановская Наталья Владимировна	д.б.н., профессор		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г91	Секерина Александра Геннадьевна		

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

Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки (ООП) 05.03.06 – Экология и природопользование  
 Уровень образования Бакалавриат  
 Отделение геологии  
 Период выполнения осенний / весенний семестр 2022/2023 учебного года

Форма представления работы:

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
2Г91	Секерина Александра Геннадьевна

Тема работы:

Элементный состав волос населения – индикатор эколого-геохимического состояния окружающей среды на территории Южного Казахстана
---

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	30.05.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Литературный обзор по теме исследования	...
	Физико-географическая характеристика Южного Казахстана	
	Геоэкологическая обстановка на территории исследования	
	Характеристика методов исследования	
	Результаты аналитических исследований	
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
	Социальная ответственность при проведении исследований	

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ ИШПР	Барановская Наталья Владимировна	д.б.н., профессор		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

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

**Обучающийся**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г91	Секерина Александра Геннадьевна		

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ  
И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Обучающемуся:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Г91	Секериной Александре Геннадьевне

<b>Школа</b>	<b>Инженерная школа природных ресурсов</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>Отделение геологии</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/ООП/ОПОП</b>	05.03.06 «Экология и природопользование»

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость реализации проекта составило 697 674,5 рублей, с учетом НДС (20%) 837 209,4 рубля
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов - согласно сборнику сметных норм на геологоразведочные работы, выпуск 2 «Геолого-экологические работы»
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Страховые взносы – 30%: Пенсионный фонд- 22%; Фонд медицинского страхования-5,1%; Фонд социального страхования -2,9%; НДС-20%.

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения Проведение предпроектного анализа, описание потенциального потребителя.</i>	Проведение предпроектного анализа, описание потенциального потребителя.
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований Описание целей и требований проекта. Определение бюджета научного исследования</i>	Описание целей и требований проекта. Определение бюджета научного исследования.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования Проведение оценки экономической эффективности, ресурсоэффективности проекта.</i>	Проведение оценки экономической эффективности, ресурсоэффективности проекта.

**Перечень графического материала:**

Диаграмма Ганта

<b>Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком</b>	23.01.2023
--	------------

**Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ОСГН	Креницына Зоя Васильевна	К.т.н.		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2Г91	Секерина Александра Геннадьевна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО		
2Г91	Секериной Александре Геннадьевне		
Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ специальность	05.03.06 «Экология и природопользование»

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><b>Введение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>– Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p><i>Объект исследования: <u>элементный состав волос населения – индикатор эколого-геохимического состояния окружающей среды на территории Южного Казахстана</u></i></p> <p><i>Область применения: <u>экология, медицинская геология</u></i></p> <p><i>Рабочая зона: <u>компьютерная аудитория, НИ ТПУ ИШПР МИНОЦ «Урановая геология» (20 корпус ТПУ, пр. Ленина2/5)</u></i></p> <p><i>Размеры помещения (климатическая зона*): <u>15 кв.м</u></i></p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны: <u>стационарный компьютер</u></i></p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне: <u>объект, изучался с помощью инструментального нейтронно-активационного анализа, для определения его элементного состава.</u></i></p>
<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</p>	
<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения/при эксплуатации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p>Трудовой кодекс РФ №197-ФЗ ФЗ от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»; ГОСТ 12.0. 003-2015; ГОСТ 12.1. 038-82; СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; СанПиН 2.2.4.548-96; СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96; СП 52 13330.2016.</p>
<p><b>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения/при эксплуатации:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ потенциальных вредных и опасных</li> </ul>	<p>Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению: Камеральный этап:</p>

<p>производственных факторов</p> <p>– Обоснование мероприятий по снижению воздействия ОВПФ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– производственные факторы, связанные с микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего;</li> <li>– производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания;</li> <li>– повышенный уровень шума и вибрации;</li> <li>– отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения.</li> </ul> <p>Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению Камеральный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственные факторы, связанные с электрическим током.</li> <li>- производственные факторы, связанные с Пожаровзрывоопасностью.</li> </ul>
<p><b>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения/при эксплуатации</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Образование отходов V класса опасности;</li> <li>-Воздействие на литосферу;</li> <li>-Воздействие на атмосферу;</li> <li>-Воздействие на гидросферу;</li> <li>-ГОСТ 30772-2001</li> </ul>
<p><b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения/при эксплуатации</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Возможные ЧС Аварии в электроэнергетических системах, аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения, внезапное обрушение здания;</li> <li>- Наиболее типичная ЧС пожар на рабочем месте.</li> </ul>
<p>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</p>	
	<p>23.01.2023</p>

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Старший преподаватель ООД ШБИП</p>	<p>Гуляев Милий Всеволодович</p>	<p>-</p>		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>2Г91</p>	<p>Секерина Александра Геннадьевна</p>		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа объемом 82 страницы, проиллюстрирована 22 таблицами и 11 рисунками. Список литературы насчитывает 76 наименований.

**Ключевые слова:** волосы, биогеохимическая индикация, элементный состав, урановые провинции, Южный Казахстан.

**Объект исследования:** волосы детского населения Южного Казахстана.

**Предмет исследования:** элементный состав волос детского населения Южного Казахстана.

**Цель работы** – исследование элементного состава волос детского населения Южного Казахстана и выявление закономерностей накопления урана и редкоземельных элементов.

В ходе исследования было проанализировано 84 пробы волос детского населения. В процессе исследования проводился обзор литературы по теме, анализ и обработка данных полученных в результате исследования.

В результате исследования изучен элементный состав проб волос детского населения, выполнено построение карт-схем распределения элементов, сделаны выводы по результатам исследований.

Определение элементного состава проводилось в лаборатории Исследовательского ядерного реактора «ИРТ-Т» Национального исследовательского Томского политехнического университета. Анализ проводился под руководством аналитиков Судыко А.Ф., Богутской Л.В. Все подготовленные пробы исследовались методом инструментального нейтронно-активационного анализа. Все полученные данные обрабатывались в программах Microsoft Excel, Microsoft Word, Surfer 11, Statistica 12.0.

**Область применения.** Полученные данные могут быть использованы для общей оценки закономерности накопления урана и редкоземельных элементов на территории Казахстана, для установления связей между урановыми провинциями и накоплением радиоактивных элементов в биосубстратах человека.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ВОЛОСЫ КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ... 6	
1.1 Биогеохимическая индикация.....	6
1.2 Влияние окружающей среды на организм человека .....	6
1.3 Биогеохимическая индикация по волосам .....	7
2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	10
2.1 Общие сведения.....	10
2.2 Рельеф .....	11
2.3 Гидрологические условия .....	12
2.4 Геологическая характеристика .....	14
2.5 Месторождения полезных ископаемых .....	16
2.5.1 Казатомпром-основной разработчик месторождений урана Южного Казахстана .....	19
2.6 Экологическое состояние региона.....	21
2.7 Влияние предприятий на окружающую среду.....	23
3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ .....	25
3.1 Отбор проб и пробоподготовка .....	25
3.3 Аналитические методы .....	26
3.4 Методы обработки результатов .....	28
4. СПЕЦИФИКА ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ВОЛОС ЖИТЕЛЕЙ ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА .....	29
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ .....	40
5.1 Цели и актуальность проекта.....	40

5.2	Организационная структура проекта .....	42
5.3	Иерархическая структура работ проекта .....	42
5.4	Техническое задание .....	43
5.5	Календарный план-график.....	45
5.6	Составление технического плана .....	46
5.7	Расчет времени труда .....	48
5.8	Расчет заработной платы исполнителей работ .....	49
5.9	Расчет затрат на материалы .....	51
5.10	Расчет амортизационных отчислений .....	53
5.11	Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ .....	54
6.	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ .....	58
6.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности..	58
6.2	Производственная безопасность.....	60
6.2.1	Анализ вредных и производственных факторов.....	61
6.3	Экологическая безопасность.....	67
6.4	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	68
6.6	Вывод .....	69
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	70
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	72

## ВВЕДЕНИЕ

Окружающая среда влияет на нашу жизнь многими способами, она обеспечивает нам необходимые ресурсы: воду, полезные ископаемые и многое другое. При этом изменение состояния среды может негативно отразиться на здоровье человек.

Развитие инфраструктуры и промышленности воздействует на окружающую среду, образуются отходы, выбросы загрязняют атмосферу, в гидравлическую сеть регулярно попадают сбросы от предприятий. Это все изменяет окружающую среду и как следствие отражается на состоянии человека. Изменение, которое происходит в окружающей среде может приводить к различным заболеваниям. Примером тому, является развитие заболеваний эндемиков, таких как болезнь Минамата, флюороз и многие другие [1,19,24].

Биосубстраты человека являются эффективным объектом для оценки экологического состояния территории. Волосы могут использоваться в качестве биогеохимического индикатора, так как они сохраняют информацию о состоянии окружающей среды и питания человека. Например, анализ волос может показать наличие токсинов, включая тяжелые металлы, пестициды и химические вещества, которые попадают в организм через пищу, воду и воздух. В целом, анализ волос может помочь оценить уровень экологической опасности в окружающей среде, а также улучшить понимание связи между здоровьем человека и его окружением [50,51].

Отличием волос от других биологических проб является:

- 1) в виду своих особенностей уровни элементов в составе волос не подвергаются ежедневным изменениям, в отличие от химического состава крови, мочи и других биосубстратов;
- 2) Элементы накапливаются в течение достаточно длительного периода времени, который соизмерим с длиной волос скоростью их роста;
- 3) Исследования элементного состава волос позволяет дать характеристику общего элементного состава организма;

4) Пробы волос не меняют своего химического состава при длительном хранении.

5) Волосы легко отбираются, отбор происходит прижизненно и волосы долго хранятся.

Таким образом, волосы представляют собой удобный и эффективный биогеохимический индикатор для оценки экспозиции человека к различным загрязнителям окружающей среды и для изучения его здоровья и благополучия [29,31].

На территории Южного Казахстана на формирование элементного состава волос влияют как геологические факторы, так и выбросы различных предприятий. Южный Казахстан богат разными полезными ископаемыми, следовательно, и промышленными предприятиями [63,64].

Актуальность данного исследования заключается в исследовании состояния окружающей среды в зоне добычи урана и других полезных ископаемых по элементному составу волос жителей данных регионов.

Цель: выявление индикаторных свойств элементного состава волос населения на территории Южного Казахстана.

Задачи:

1. Проанализировать литературные данные по геологическому строению территории и геоэкологическим факторам.

2. Выявить особенности накопления и индикаторные показатели химических элементов в составе волос на территории Южного Казахстана.

3. Провести районирование территории по содержаниям химических элементов в составе волос.

Планируемые результаты исследований:

— Анализ содержания химических элементов в волосах жителей населенных пунктов Южного Казахстана;

— Построение карт распределения химических элементов в волосах жителей населенных пунктов на территории Туркестанской и Кызылординской областей.

# **1. ВОЛОСЫ КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

## **1.1 Биогеохимическая индикация**

Согласно данным исследований Дороговой В.Б., загрязнение компонентов природной среды приводит к значительному увеличению содержания токсичных элементов в организм человека. Увеличение концентрации токсикантов в компонентах влечет за собой увеличение концентрации этих элементов в биосубстратах человека. Это позволяет на основе микроэлементного состава биосубстратов делать вывод о состоянии окружающей среды [44].

Большинство исследований современных ученых (Белан Л.Н., В.Н. Удачин, Коробова Е.М., Курамшина Н.Г., Шаймарданова Б.Х., Корогод Н.П. и многие другие) связывают состояние живого организма с состоянием окружающей среды, о чем говорил еще В.И. Вернадский А. В большинстве современных исследований, к сожалению, не приводится широкий спектр анализируемых элементов, об их взаимодействии с окружающей средой при определённых эколого-геохимических условиях. Экологическое состояние определенных территорий, которое обусловлено техногенным воздействием предприятий и промышленных объектов, необходимо оценивать также с точки зрения негативного воздействия на здоровье населения [50,62,64].

## **1.2 Влияние окружающей среды на организм человека**

Развитие инфраструктуры и технологий также влияет на окружающую среду. Выбор и использование материалов, методов производства и переработки отходов, рационального использования ресурсов - все это определяет уровень загрязнения окружающей среды и влияет на ее будущее. Что приводит к влиянию изменений в окружающей среде на живые организмы.

Активная добыча полезных ископаемых приводит к тому, что химические элементы поступают в окружающую среду. Примером подобного явления является распространение урана в регионах его добывающих.

Уран является радиоактивным элементом, который может оказывать негативное воздействие на здоровье людей. Урановые рудники и шахты могут быть источником выбросов радона, которые могут привести к раку легких. Также, в процессе добычи урана могут возникать проблемы с загрязнением воды и почвы токсическими химическими веществами, что может приводить к острым и хроническим заболеваниям [21,23,55].

В 2015 году Межправительственная комиссия по радиологической защите (ICRP) опубликовала отчет о влиянии урана на здоровье. Результаты исследований показали, что длительное излучение ураном может привести к различным формам рака, а также к повреждению центральной нервной системы и иммунной системы [70].

Также, в 2014 году в Австралии было проведено исследование, которое показало, что добыча урана может привести к увеличению заболеваемости определенными видами рака, а именно раком легких и меланомой [69].

Таким образом, добыча урана может иметь негативное влияние на здоровье людей, поэтому необходимы меры предосторожности и контроля выбросов радиоактивных веществ.

В итоге, окружающая среда не только важна для нашего выживания, но и для нашего здоровья, благополучия и качества жизни в целом. Поэтому мы должны сделать все возможное для того, чтобы защитить ее и сохранить ее для будущих поколений [67-71,76].

### **1.3 Биогеохимическая индикация по волосам**

Волосы являются одним из наиболее распространенных объектов для биогеохимической индикации высоких уровней загрязнения окружающей среды. Волосы могут служить подсказкой о многих факторах, включая диету, медикаментозное лечение, экспозицию воздушным загрязнениям, воде и др.

Большинство примеров использования волос для биогеохимической индикации связаны с изучением содержания токсичных металлов, таких как ртуть, свинец, кадмий и мышьяк, а также пестицидов и других химических

веществ в окружающей среде. Волосы также могут использоваться для обнаружения кокаина, опиатов и других наркотиков.

Для анализа содержания различных веществ в волосах используется метод газовой или жидкостной хроматографии или спектральный анализ.

Исследования показали, что использование волос для биогеохимической индикации может быть полезным инструментом для изучения экспозиции людей к загрязнителям окружающей среды и может быть использовано для выявления связи между экспозицией и различными заболеваниями, и состояниями здоровья.

Однако, следует отметить, что использование волос для биогеохимической индикации имеет свои ограничения. Волосы могут быть подвержены воздействию через кожу и легкие, что осложняет определение точного источника загрязнения. Кроме того, волосы могут быть порезаны, окрашены или обработаны химическими веществами, что может повлиять на результаты анализа [30,31,64,69].

В целом, использование волос для биогеохимической индикации является многообещающей методикой, которая может дать ценную информацию о экспозиции человека к загрязнителям окружающей среды. Тем не менее, необходимо учитывать ограничения этого метода и сопоставлять результаты анализов с другими методами оценки экспозиции.

Биогеохимическая индикация - это метод исследования концентрации токсических веществ и элементов, которые могут находиться в окружающей среде, в том числе в питании, воде, воздухе и т. д. Эти вещества и элементы могут накапливаться в организме человека и иметь токсический эффект [61,62,68,70-72].

В процессе роста волоса, они впитывают в себя определенное количество веществ, что позволяет делать выводы о том, в какой степени человек подвергается воздействию токсичных веществ. Анализируются волосы, так как они находятся на поверхности тела и постоянно подвергаются

воздействию окружающей среды. Исследование волос может помочь выявить наличие таких токсических веществ, как свинец, ртуть, кадмий, мышьяк и др.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Общие сведения

Южный Казахстан является одним из 5 экономико-географических районов республики. К данному региону относятся 4 области, если перечислять с запада на восток: Кызылординская, Туркестанская, Жамбылская и Алматинская области. Также к данному региону относится и крупнейший город страны - Алматы и 3 город республиканского значения - Шымкент.

Как показано на рисунке 1, исследуемый регион граничит на юго-западе с Узбекистаном, на востоке с Китаем и на юго-востоке с Киргизией [1,5].



Рисунок 1 – Административная карта Казахстана [18, с дополнениями автора]

Южный Казахстан занимает большую территорию, географические границы проходят на западе от Аральского моря, на востоке до Джунгарских ворот, северная граница: озеро Балхаш и пустыня Бетпак-Дала. К южным границам региона причисляют северную часть пустыни Кызылкум, хребты Джунгарского Алатау, а также западные и северные хребты Тянь-Шаня. Длина с севера на юг составляет примерно 700 км, с запада на восток почти 2000 км. Территория богата водными ресурсами, к ним можно отнести крупные реки:

Сырдарья, Чу, Или, Каратал, Аксу, Лепсы; крупные озера: Балхаш, Аральское море, Алаколь, Сасыколь [18,43,60].

## **2.2 Рельеф**

Южный Казахстан характеризуется разнообразным рельефом с горами, плато, долинами и равнинами. На севере региона находится горный хребет Каратау, который простирается на 200 км. Его вершины достигают высоты более 1,5 тыс. метров над уровнем моря. Вдоль западной границы региона находятся хребты Туркестанские Алатау и Джеты-Алатау, которые являются продолжением Тянь-Шанских гор. Здесь находится пик Чимган, высотой 3,3 тыс. метров.

Центральная часть региона представляет собой плато и возвышенности, такие как: плато Устюрт, плато Балхаш, горы Мугоджары и долина реки Или. Пластинчатые горы Мугоджары простираются на 900 км с запада на восток и имеют высоту более 1,5 тыс. метров [59,66].

На юге региона находится живописный горный массив знаменитый Большой Алматинский каньон. Здесь много высоких горных выступов и ущелий, а также разнообразные ресурсы для туризма и отдыха, такие как озера, водопады, реки и заповедники.

В общей сложности, рельеф Южного Казахстана является разнообразным, с холмистыми равнинами, горами, долинами и плато, и создает огромный потенциал [5,22,43].

Почвенный покров регион характеризуется большим количеством песчаных почв, что связано с особенностями рельефа - преобладанием пустынь и мелкосопочников. Для поймы реки Сырдарьи характерны аллювиально-луговые, в большинстве своем засоленные почвы, которые покрыты луговой растительностью с редкими тугайными лесами и кустарниками, такими как ива, туранг, лох. Для дельты и береговых территорий характерны крупные заросли тростника. Для северной части региона характерны бурые почвы, для южной – суглинки и серые почвы [17,47].

Южный Казахстан характеризуется разнообразием почвенных типов, которые обусловлены разнообразием климатических и геологических условий.

В предгорных районах преобладают коричневые лесные почвы, которые формируются на террасах рек и имеют хорошую плодородность. На южных склонах гор распространены каштаново-карбонатные почвы, которые обладают средней плодородностью и влажностями.

В степных районах Южного Казахстана встречаются различные типы черноземов, которые характеризуются высокой плодородностью благодаря своей высокой содержанию органического вещества.

В засушливых районах имеются серые и черноземы солонцовые почвы, характеризующиеся высокой соленостью и низкой плодородностью.

Также на территории Южного Казахстана встречаются песчаные почвы, которые имеют низкие показатели плодородия и влажности.

Южный Казахстан является частью Казахстанского щита, который является одной из самых древних земель на Земле и состоит в основном из докембрийских пород. Эти породы образовались более 2,5 миллиарда лет назад и были подвержены различным геологическим процессам, таким как давление, температура и химические реакции (рисунок 2) [1,5,43].

### **2.3 Гидрологические условия**

Для исследуемой территории характерна обширная гидрографическая сеть. Она включает в себя порядка 118 малых рек, чья протяженность составляет до 200 км, также 28 водохранилищ и 25 озер. К крупным артериям области относятся Сырдарья, Келес, Бадам, Арысь, Бугунь, Сайрамсу. Наиболее известными являются:

— Река Сырдарья - это крупнейшая река Казахстана, протекает через территорию Южного Казахстана на протяжении 155 км.

— Река Кара - протекает через территорию Южного Казахстана на протяжении 93 км.

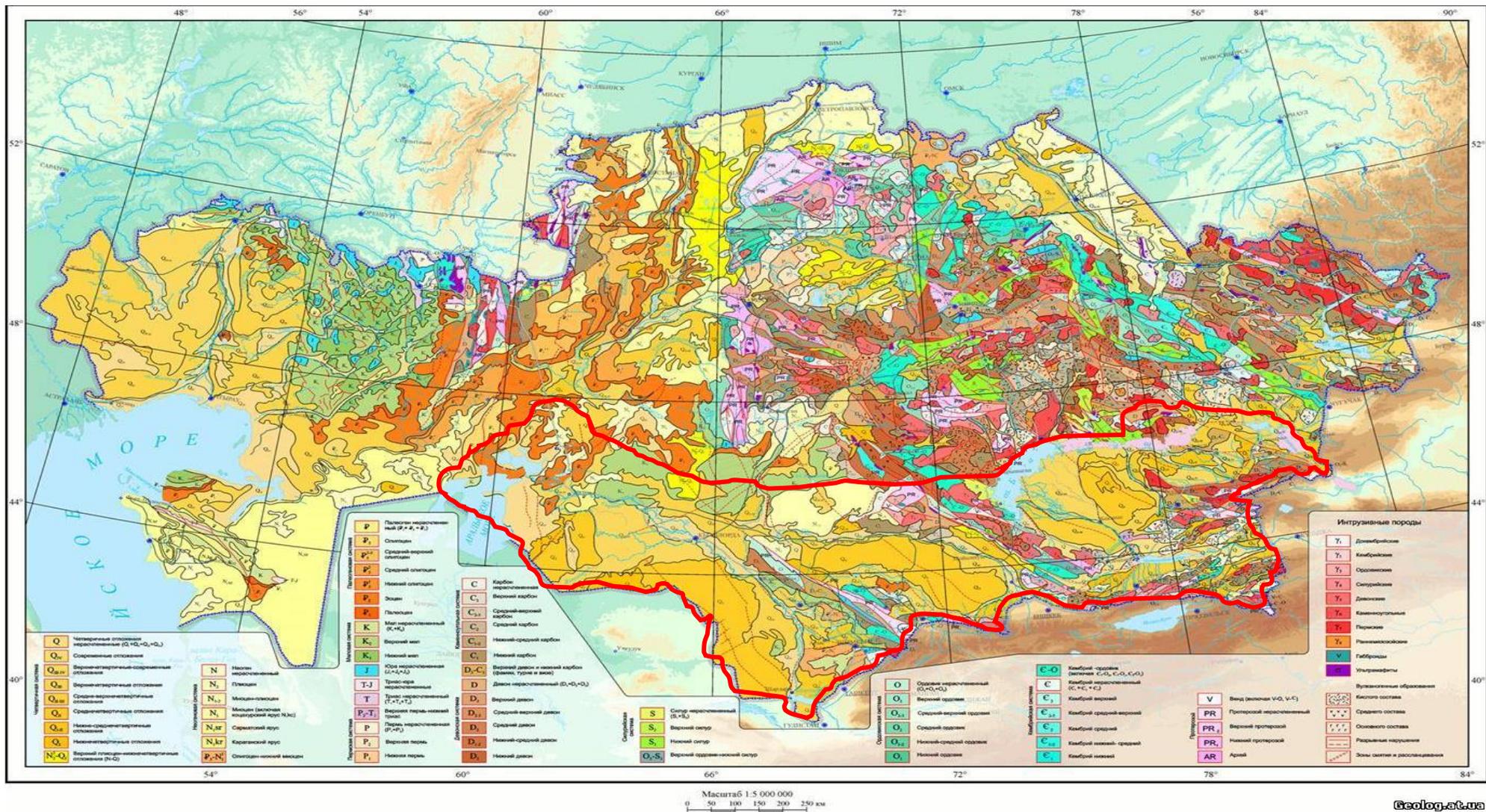


Рисунок 2 – Геологическая карта юга Казахстана [8]

— Река Урдин - протекает через территорию Южного Казахстана на протяжении 160 км.

— Озеро Балхаш - это крупнейшее пресноводное озеро Казахстана, расположено на границе Южного и Восточного Казахстана.

— Озеро Жаркент - крупное соленое озеро в Южном Казахстане, расположено на границе с Китаем.

Данные реки являются основой для системы водоснабжения и орошения в регионе. Южный Казахстан за счет своих благоприятных для высокой урожайности климатических факторов в большинстве своем используется для сельскохозяйственных нужд. Подобное использование влечет за собой качественное и количественное изменение гидрогеологических характеристик [9,16].

Сырдарья является крупнейшей водной артерией в области, длина которой составляет более 2000 км. Она протекает по территории 4 государств Средней Азии: Узбекистана, Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана. На территории этих стран в реку используют в сельскохозяйственных, социальных и промышленных целях, что загрязняет ее органическими веществами, в частности нефтепродуктами.

Для Южного Казахстана характерно высокое потребление подземных вод (до 810 тыс.м<sup>3</sup>/сут), что составляет 20% от утвержденных запасов [28,53].

#### **2.4 Геологическая характеристика**

В западной части Южного Казахстана развит чрезвычайно сложный и литологически разнообразный комплекс меловых и третичных отложений. Этот комплекс осадков интересен в том отношении, что развивался он в резко различных тектонических условиях - платформенных на севере, переходящих на юге в область влияния Среднеазиатского орогенического пояса. Различия в тектоническом режиме создали два принципиально отличных источника обломочного материала: Казахстанский щит с его мощным покровом коры выветривания на севере и Среднеазиатский горный пояс с его разнообразными по составу палеозойскими и докембрийскими породами на юге. В регионе

присутствуют различные типы горных пород и структур, такие как складчатые, разломные и изверженные породы.

Большая часть Южного Казахстана представлена докембрийскими породами - гранитами, гнейсами, сланцами, кварцитами и другими метаморфическими горными породами. Эти породы находятся на глубине от 3 до 10 км и представляют собой базовый фундамент региона. В результате долгих геологических процессов эти породы были изменены и превратились в сильные и прочные горные породы [8,32].

В регионе Южного Казахстана также расположены вулканические породы: базальты, андезиты и риолиты, которые образовались в результате извержения вулканов. Несколько вулканов расположены в горах Тянь-Шаня, включая Конгуртау, который является наиболее высоким вулканом в Казахстане с высотой 4362 метра. В настоящее время эти вулканы неактивны, исключая некоторые геотермальные проявления.

Складчатая структура геологического строения региона образовалась в результате сложных геологических процессов, происходивших в течение многих миллионов лет. На протяжении этого времени земная кора в этом регионе была подвергнута давлению, сдвигам и складкам, которые привели к образованию горных хребтов и переломов. Эти геологические процессы также привели к формированию различных типов рудных месторождений, таких как золото, медь, свинец, цинк, серебро и другие.

Своеобразие геологических процессов заставляет рассматривать закономерности размещения полезных ископаемых порознь в домезозойском основании (в геосинклинальных и эрогенных комплексах докембрия и палеозоя), а затем в мезо-кайнозойском чехле платформенных и послеплатформенных отложений, связанных с активизацией. Эти комплексы резко отличаются по полезным ископаемым. В первых наряду с сингенетическими широко распространены эпигенетические проявления, а со вторыми связаны почти исключительно месторождения осадочного генезиса [32].

## 2.5 Месторождения полезных ископаемых

Южный Казахстан известен своими богатыми месторождениями полезных ископаемых. Регион богат медными, золотыми, молибденовыми, вольфрамовыми и урановыми месторождениями. Кроме того, здесь находятся крупные месторождения калийных солей, нефти и газа (рисунок 3).



Рисунок 3 – Горнопромышленная карта КазССР [8]

Исследования полезных ископаемых Южного Казахстана по существу начались после Великой Октябрьской революции, в годы первых пятилеток. До революции были известны лишь отдельные объекты рудного сырья (Ачисай в Каратау, Коксу в Джунгарии). Строительные материалы эксплуатировались в основном лишь для нужд дороги Оренбург - Ташкент и за пределами ее полосы не изучались.

Начиная с 30-х годов и особенно после Великой Отечественной войны были выявлены сотни месторождений различного сырья, и Южный Казахстан стал важной горнорудной областью. Находки полезных ископаемых в последние годы доказывают, что далеко не все возможности Южного Казахстана исчерпаны. Это определяет необходимость дальнейшего изучения его полезных ископаемых [2,3,42].

На юге Казахстана имеются месторождения полиметаллических руд (юго-западный склон хребта Каратау в районе города Кентау - Ачисайское, Байжансайское, Миргалымсайское месторождения и др.). Большой промышленный интерес представляют месторождения железных руд, урана,

фосфора Каратауского хребта. В области имеются минерально-сырьевые ресурсы для производства строительных материалов. Золотоносность Южного Казахстана известна с древних времен. На конусах выноса рек Алтынтаусай и Кумысты (хр. Б. Каратау) на россыпи Мыншункыр («Тысяча ям») производилась добыча россыпного золота в период владычества Тамерлана (XIV век) [3,42,63,65].

Вплоть до 60-х годов Южный Казахстан не рассматривался как регион для коммерческой добычи золота и, только открытие целой группы золотых месторождений при крупномасштабной разведке и изыскательских работах в 1955-1965 гг., вызвало целеустремленные геологические исследования на золото. За этим последовало открытие в прошедших двух десятилетиях десятков золотых месторождений различных размеров и геолого-экономических типов во всех комплексах пород от докембрия до раннего мезозоя; минерализация здесь развита от рифея до раннего мезозоя, хотя главная минерализация совпадает с девонско-верхнепалеозойским возрастным диапазоном.

Золоторудные месторождения на территории Южного Казахстана напрямую связаны с такими географическими структурами как хребты Каратау и Боралдай. Оценочные запасы на этих территориях составляют от первых сотен килограмм до первых десятков тонн золота. Эти же объекты часто служат источниками для образования россыпных месторождений [2,3,63,65].

Южный Казахстан является одним из крупнейших регионов Казахстана по добыче полезных ископаемых. Здесь находятся месторождения различных ресурсов, включая нефть, газ, уран, медь, свинец, цинк, золото, серебро и т.д.

Южно-Казахстанская область является одним из наиболее богатых регионов Казахстана по месторождениям полезных ископаемых. В области находятся месторождения нефти и газа, меди, урана, цинка, свинца, золота, серебра, кварца, каолина и др.

#### Месторождения урана:

— Месторождение "Минкудук": находится в 50 км к юго-востоку от города Шу, запасы урановых руд оцениваются в 8 470 тонн. Руды имеют сложное минералогическое строение, среднее содержание урана в руде - 0,1-0,2%.

— Месторождение "Актогай": находится в 25 км к северу от города Шу, запасы урановых руд оцениваются в 3 950 тонн. Руды имеют сложное минералогическое строение, среднее содержание урана в руде - 0,13-0,21%.

— Месторождение "Каратау": находится в 55 км к юго-востоку от города Шу, запасы урановых руд оцениваются в 2 070 тонн. Руды имеют сложное минералогическое строение, среднее содержание урана в руде - 0,08-0,2%.

#### Месторождения свинца и цинка:

— Месторождение "Таразский": находится в 30 км к северо-западу от города Тараз, запасы руд оцениваются в 19,5 млн тонн с содержанием свинца 2,1-2,2%, цинка 2,8-3%.

— Месторождение "Шимкуент": находится в 15 км к северу от города Тараз, запасы руд оцениваются в 9 млн тонн с содержанием свинца 2,2-2,4%, цинка 4-4,5%.

#### Месторождения золота и серебра:

— Месторождение "Акбастау": находится в 150 км к юго-западу от города Туркестан, запасы золота оцениваются в 30 тонн с содержанием золота 1,2 г/т и серебра 20 г/т;

— Месторождение "Бестобе": находится в 35 км к юго-западу от города Туркестан, запасы золота оцениваются в 8,3 тонн с содержанием золота 1,1 г/т и серебра 1,8 г/т.

#### Месторождения кварца и каолина:

— Месторождение "Байчу": находится в 90 км к северо-востоку от города Шу, запасы кварца оцениваются в 2,8 млн тонн.

— Месторождение "Аягуз": находится в 70 км к юго-востоку от города Шу, запасы каолина оцениваются в 300 тыс. тонн.

Это только некоторые из месторождений, которые находятся на территории Южного Казахстана. В регионе также имеются месторождения ряда других полезных ископаемых.

Южно-Казахстанская область также богата другими полезными ископаемыми, такими как нефть и газ, которые добываются на многих месторождениях в регионе. Кроме того, в области есть запасы руд железа, марганца, барита, фосфоритов, гипса и других редких металлов [42,63,65].

### **2.5.1 Казатомпром-основной разработчик месторождений урана Южного Казахстана**

Национальная атомная компания Республики Казахстан «Казатомпром» на данный момент крупнейший в мире производитель урана, получаемого из самой крупнейшей в мире природной ресурсной базы [42,63].

Казатомпром является национальным оператором Республики Казахстан, занимающийся экспортом и импортом природного урана и его соединений. Помимо очевидных преимуществ статус «национального оператора» позволяет компании иметь приоритетный доступ к месторождениям урана в Казахстане через прямые переговоры с правительством республики. Именно это преимущество позволяет добывать уран методом подземного скважинного выщелачивания (ПСВ).

Казатомпром является лидером по запасам урана в отрасли (295 тыс. тонн), но при этом компания добывает сырье только на территории Казахстана.

Метод подземного скважинного выщелачивания - это процесс извлечения полезных ископаемых из подземных отложений, который осуществляется путем введения растворов, содержащих химические реагенты, в зону месторождения через скважины. Этот метод используется для

извлечения таких полезных ископаемых, как уран, золото, серебро, медь и другие.

Этот метод имеет преимущества перед традиционной открытой добычей, так как он менее разрушительный для окружающей среды и не требует больших земельных площадей. Однако метод подземного скважинного выщелачивания также имеет свои недостатки, такие как большое потребление воды и создание большого количества токсичных химикатов, которые могут загрязнять окружающую среду.

Месторождения урана на территории Южного Казахстана могут разрабатываться с помощью метода подземного скважинного выщелачивания, что делает такие месторождения более экономически эффективными, и они меньше загрязняют окружающую среду в отличие от других способов добычи урана. Именно это позволяет Казатомпрому оставаться лидером в современной урановой промышленности.

Запасы полезных ископаемых расположены в трех из шести урановых геологических провинций Казахстана, их общая лицензионная площадь составляет 2059,27 км<sup>2</sup> (Чу-Сарысу площадью 1469,69 км<sup>2</sup>; Сырдарья площадью 545,58 км<sup>2</sup>; и Северный Казахстан площадью 44,00 км<sup>2</sup>)

Все месторождения Компании расположены на юге Казахстана в пределах Шу-Сарысу (23) и Сырдарьинские (6) урановые провинции (рисунок 4). В административном отношении эти южные провинции относятся к Туркестанской области и Кызылординской области. Провинция и сами отложения приурочены к северной или южной оконечности Каратауского поднятия [2,3,42,63,65].

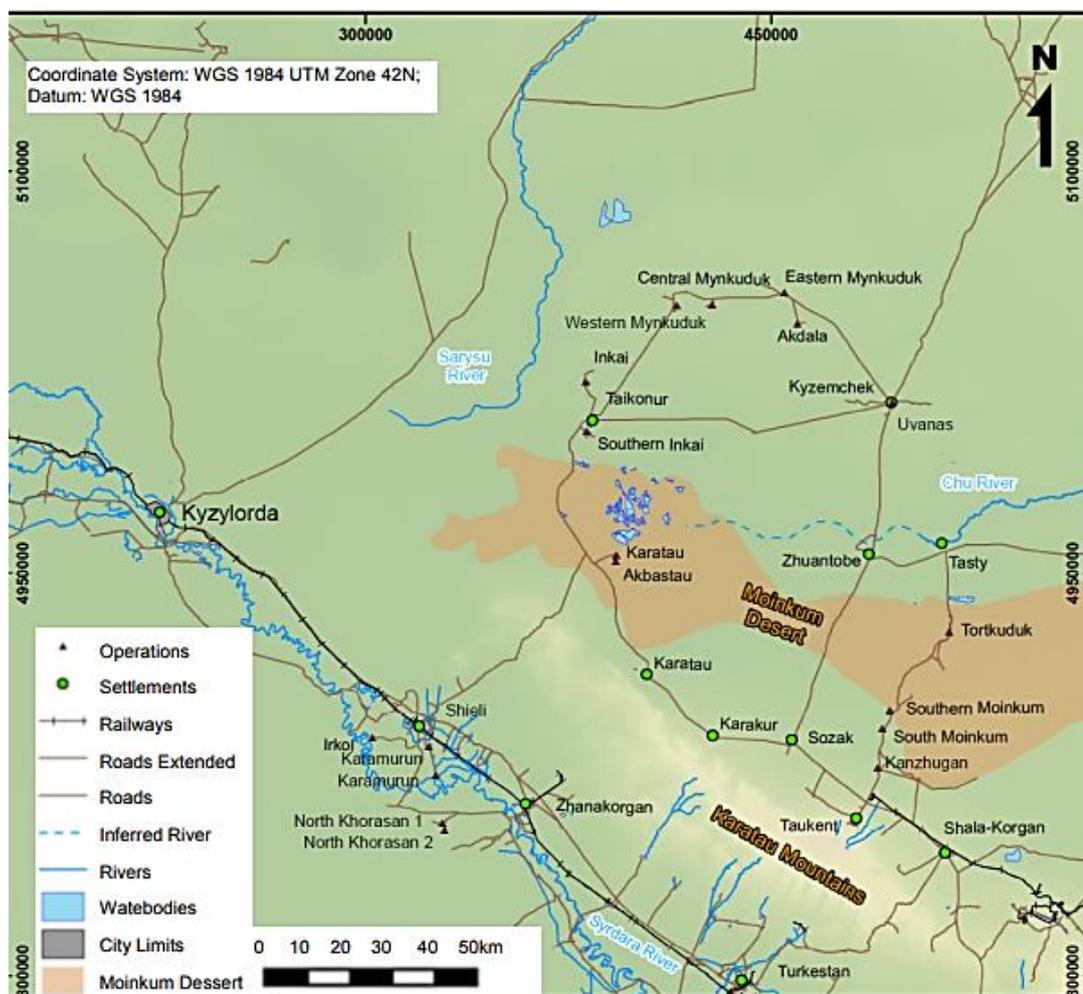


Рисунок 4 – Карта скважин для подземного выщелачивания урана на территории Шу-Сарысуйского и Сырдарьинского бассейнов [65]

Южный Казахстан относится к территории с богатыми природными ресурсами, которые формируют специфичную эколого-геохимическую обстановку.

## 2.6 Экологическое состояние региона

Экологическая ситуация в Южном Казахстане становится все более актуальной. В последние годы возрастает количество источников выбросов вредных веществ в окружающую среду области. С ростом ухудшением состояния окружающей среды снижается уровень здоровья населения юга Казахстана. Это представляет экологическую, экономическую и социальную проблемы, как области, так и страны в целом.

Территорию южного Казахстана ученые подразделяют на 4 группы по уровню экологической напряженности. Самым малоопасным уровнем и

соответственно наилучшим состоянием окружающей среды характеризуется город Талдыкоргана, к напряженному уровню относят аквальные комплексы Капчагайского водохранилища, рек Или и Шу. На критическом уровне экологической напряженности находятся крупные комплексы городов Алматы, Шымкента и Тараза, а также побережья Балхаша и Сырдарьи. Самое тяжелое состояние окружающей среды на территории южного Казахстана характерно для Приаралья, что напрямую связано с антропогенным влиянием на эту территорию в связи с использованием ее в сельскохозяйственных целях [6,25,36].

Процесс урбанизации влечет за собой коренное изменение рельефа, особенностей ландшафта, атмосферного воздуха и всех других компонентов природной среды. То место, на котором ныне расположен город Шымкент, в прошлом являлось полупустыней. На данный момент - это крупный город с большим количеством зеленых насаждений, плодородным почвенным слоем и обильной фауной, в частности там много разных видов птиц. Это вариант положительного влияния урбанизационного процесса. Но при этом на территории города активно загрязняются многие компоненты природной среды: воздуха, поверхностных и подземных вод и др. Помимо этого увеличивается количество отходов, возрастает шумовое и электромагнитное загрязнение. Как уже было установлено, для городов характерно изменение физических параметров окружающей среды таких как гравитационные, термические и другие поля, что влечет за собой также изменение микроклимата.

Учеными проводилось исследование экологической напряженности в городах Казахстана, что включало в себя около 140 факторов как природного, так и антропогенного происхождения. По результатам этого исследования был составлен рейтинг городов по состоянию экологической напряженности. Шымкент и Алматы получили одни из самых высоких баллов: 21.6 и 15.3 соответственно. Это коррелирует с уровнем урбанизации и промышленной значимостью территорий [6,36-38].

## 2.7 Влияние предприятий на окружающую среду

По данным Республиканского государственного предприятия «Казгидромет» состояние загрязнения атмосферного воздуха в Шымкенте оценивается согласно данным, полученных с 4 постов наблюдения (ПНЗ). Основным фактором при определении степени загрязнения является значения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в воздухе населенных территорий. Среди всех исследуемых выделяются концентрации пыли и формальдегида, что соответственно равны 2,0 ПДК и 5,3 ПДК. Средняя концентрация пыли в г. Шымкенте составила 2,0 ПДК, формальдегида 5,3 ПДК. На территории второго наблюдательного пункта на площади Ордабасы выявлено превышение ПДК по диоксиду азота более чем в 10 раз. Другие показатели не превышают предельных значений [4,29].

Рост содержания формальдегида в атмосферном воздухе отмечается в летний период и связан с увеличением количества автомобилей, плохим по качеству бензином и соответствующим состоянием автомобильных дорог.

Рост выбросов загрязняющих веществ в атмосферу связан в основном с увеличением количества автотранспорта, особенно в городе Шымкенте. Общее количество автотранспортных средств по Южно-Казахстанской области, приходящихся на долю г. Шымкента составляет 46,5%. Особую тревогу вызывает неудовлетворительное техническое состояние автотранспорта. Выбросы от автотранспорта из-за неудовлетворительно его технического состояния привели к превышению предельно-допустимых концентраций по свинцу и формальдегиду [29,55,65].

Одной из экологических проблем в настоящее время является возрастающая антропогенная нагрузка на окружающую среду в результате накопления твердых бытовых отходов (ТБО) [29]. Ускоренные темпы развития современного производства, быстрый рост населения, увеличение потребления промышленных и бытовых товаров порождает серьезные проблемы, связанные с утилизацией отходов. Несмотря на существующую тенденцию вторичного использования отходов для переработки, которая

наблюдается во всех промышленно развитых странах мира, основным способом ликвидации отходов по-прежнему остается складирование их на так называемых «организованных» свалках. Этот наиболее дешевый метод долговременного хранения отходов – источник загрязнения почвы, грунтовых вод и атмосферы [55].

Низкорadioактивные отходы, общее количество 1,07 тыс. тонн, захораниваются в ведомственном могильнике низкорadioактивных отходов, который соответствует требованиям СП ЛКП-98 и природоохранного законодательства. Одна из важных проблем – захоронение радиоактивных отходов, к которым относятся отработанные ампульные источники ионизирующих излучений. Не решен вопрос их централизованного захоронения, тогда как в области на 58 предприятиях имеется 3422 источника ионизирующего излучения, из которых 2494 отработали установленный срок и относятся к радиоактивным отходам, требующим захоронения в специальном хранилище базы Байкал – 1 Семипалатинского полигона.

Основными загрязнителями поверхностных и подземных вод являются предприятия цветной металлургии, нефтехимической, химической, легкой и пищевой промышленности, сельское хозяйство [55,65].

Таким образом, экологическая ситуация на территории Южного Казахстана не напряженная, характерные для неё загрязнители поступают в окружающую среду в результате антропогенной деятельности, в частности добыче полезных ископаемых.

### 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной работе использовались результаты исследований, проведенных сотрудниками Томского политехнического университета и Кокшетауского государственного университета. Были проанализированы волосы детского населения (84 пробы) в четырех областях Южного Казахстана (Туркестанская, Кызылординская, Жамбыльская, Алматинская), было рассмотрено 35 населённых пунктов, среди которых 2 города республиканского значения: Алматы и Шымкент. Карта-схема отбора проб представлена на рисунке 5.

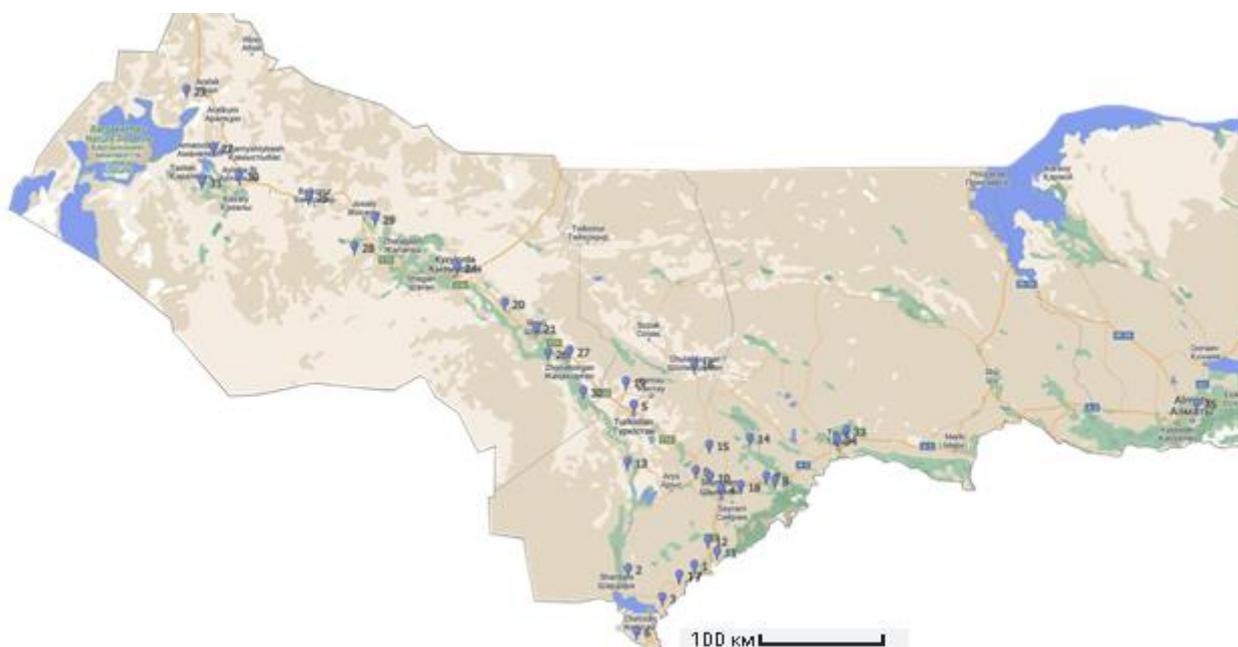


Рисунок 5 – Карта-схема отбора проб на территории Южного Казахстана

#### 3.1 Отбор проб и пробоподготовка

Методика отбора проб волос, и их предварительная подготовка проводилась в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ [73].

Волосы были отобраны хирургическими ножницами из нержавеющей стали с пяти точек головы. Отбор проб осуществляли сотрудники Кокшетауского государственного университета имени Ш. Уалиханова.

Процесс отбора проб волос подразумевает сбор образцов волос для последующего их анализа в лаборатории. Этот процесс может проходить в несколько этапов:

— Подготовка: перед отбором проб волос необходимо убедиться, что волосы не моются несколько дней, чтобы не было остатков шампуня и других средств ухода. Проба собирается в пакет с застежкой.

— Маркировка: на основаниях указываются необходимые данные: ФИО обследуемого, дата и место сбора пробы.

Таким образом, процесс отбора проб волос является важным этапом при проведении лабораторных исследований на определенные вещества и позволяет получить достоверные результаты.

Пробоподготовка проводилась в отделении геологии в Томском политехническом университете. Пробоподготовка для инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) включает следующие шаги:

— Очистка и нарезка пробы. Пробу необходимо очистить от возможных загрязнений (например, пыли, грязи, органических материалов) и нарезать на небольшие кусочки, чтобы увеличить ее поверхность и облегчить процесс активации.

— Упаковка пробы. Пробы необходимо упаковать в чистый и плотный материал (например, алюминиевую фольгу) по 100 мг.

— Транспортировка до активационного центра. Пробы необходимо доставить в активационный центр, где они будут подвергнуты процессу инструментальной нейтронной активации [33,56].

### **3.3 Аналитические методы**

Многокомпонентный инструментальный (недеструктивный) нейтронно-активационный анализ (ИНАА) основан на измерении гамма-активности радионуклидов, образующихся из стабильных нуклидов определяемых элементов при активации проб в потоке тепловых нейтронов ядерного реактора. Каждый радионуклид обладает определенной скоростью распада, которая характеризуется периодом полураспада  $T_{1/2}$ , и имеет только ему присущий спектр гамма-излучения (распределение гамма-квантов по энергиям), который современная аппаратура при заданных условиях анализа

может выделить без помех, обусловленных взаимным наложением спектров радионуклидов пробы.

Интенсивность гамма-излучения для небольших навесок (не более 500 мг) пропорциональна массе определяемого элемента, что позволяет проводить количественный анализ относительным методом путем сравнения активностей соответствующих радионуклидов в пробе и образце сравнения с известным содержанием определяемого элемента. В качестве образцов сравнения используются стандартные образцы состава (МСО, ГСО, ОСО) с известными концентрациями микроэлементов.

Предел определения элементов методом ИНАА зависит от состава исследуемого образца, поскольку аналитический сигнал представляет собой наложение фотопиков, комптоновского излучения и тормозного излучения  $\beta$ -частиц всех радионуклидов, образовавшихся при облучении пробы в реакторе [33,56,73].

Процесс происходит в несколько этапов:

— Инструментальная нейтронная активация. Процесс ИНАА заключается в облучении пробы кратковременным потоком нейтронов, что приводит к временному изменению состава пробы и образованию радиоактивных изотопов.

— Разделение продуктов активации. После активации пробы необходимо извлечь продукты активации (радиоактивные изотопы) и разделить их друг от друга для последующего измерения.

— Измерение радиоактивности. Продукты активации измеряются с помощью радиометрических методов, таких как счётчики Гейгера-Мюллера, гамма-спектрометрии и т.д.

— Анализ данных и интерпретация результатов. Полученные результаты необходимо проанализировать и интерпретировать для определения содержания элементов в пробе [73].

### 3.4 Методы обработки результатов

Обработка полученных аналитических исследования проводилась с использованием программ «Statistica 12.0» и офисного пакета Microsoft Office (Excel, Word 2016). При статистической обработке данных определялись: среднее геометрическое, максимум, минимум, стандартная отклонение, стандартная ошибка. Коэффициент вариации рассчитывался по формуле:

$$V = \sigma/C \times 100\%,$$

где  $V$  – коэффициент вариации,  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение);  $C$  – среднее содержание элемента в исследуемой пробе.

Оценка значимости различий выборочных совокупностей выполнена с использованием критерия Краскела-Уоллиса. Различия принимались значимыми при  $p$ -уровне  $p < 0,05$ . Были выделены следующие классы элементов, согласно этому признаку: 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 ( $0,0005 > p$ ).

Рассчитан такой геохимический показатель как коэффициент концентрации ( $K_k$ ):

$$K_k = C/C_f,$$

где  $K$  – коэффициент концентрации;  $C$  – содержание элемента в исследуемой пробе;  $C_f$  – фоновое содержание, за которое в рамках этой работы принимается среднее значение по выборке.

В ходе работы, были построены карты-схемы распределения химических элементов в волосах с помощью программы Surfer 11.

## **5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Целью данного раздела выпускной квалификационной работы является определение и анализ трудовых и денежных затрат на реализацию научно-исследовательской работы. При этом рассматриваются планово-временные и материальные показатели процесса исследования.

### **5.1 Цели и актуальность проекта**

Цель: изучить содержание радиоактивных элементов, фосфора и тяжелых металлов в волосах жителей ЮКО.

Содержание химических элементов позволяет изучить особенности распределения и миграции разных групп элементов: тяжелых металлов, галогенов и многих других. Это способствует определению видов загрязнений и особенностей геоэкологической обстановки в районе.

Актуальность: определение степени влияния на человека технологических объектов, связанных с ураном, фосфором, тяжёлыми металлами, в ЮКО.

Таблица 3 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Департамент природных ресурсов, г. Шымкент	Данные биогеохимических исследований
Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова	Данные биогеохимических исследований
Томский политехнический университет, отделение геологии ИШПР	Увеличение площади исследуемых данной методикой территорий, определить количественное и качественное содержание химических элементов

В таблице представлены цели и ожидаемые результаты проекта.

Таблица 4 – Цель и результаты проекта

Цель проекта:	Изучить содержание радиоактивных элементов, фосфора и тяжелых металлов в волосах жителей ЮКО
Ожидаемые результаты проекта:	База данных с классификацией и распределением химических элементов
Критерии приемки результата проекта:	Выполнение цели проекта, исследование в полном объеме
Требования к результату проекта:	Требование:
	Читаемость
	Наглядность
	Отлаженное оборудование (погрешность менее 0.01%)

## 5.2 Организационная структура проекта

Таблица 5 – Рабочая группа проекта

№	Роль в проекте	Функции
1	Руководитель проекта: профессор, д.б.н., Барановская Н.В.	Общее руководство, планирование, координация и организация НИР; контроль выполнения показателей; участие в подготовке публикаций, предоставление результатов элементного анализа проб.
2	Исполнитель проекта: студент группы 2Г91 Секерина А.Г.	Обработка полученных результатов, написание диплома
3	Исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т ТПУ: Аналитик Судыко А.Ф.	Проведение инструментального нейтронно-активационного анализа
4	Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова: Рабочий Шарипова Б.Х.	Отбор проб волос

## 5.3 Иерархическая структура работ проекта

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта (рисунок 10).

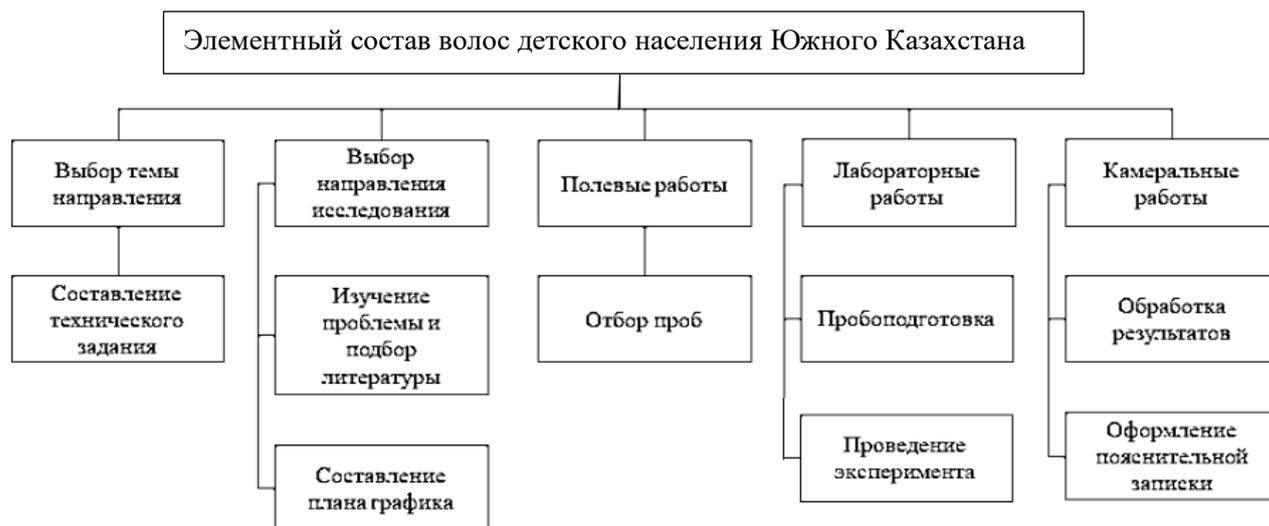


Рисунок 10 – Иерархическая структура работ

#### 5.4 Техническое задание

Волосы человека отражают геоэкологическую ситуацию, так как человек потребляет воду, продукты и вместе с ними в организм поступают химические элементы. А промышленные предприятия создают различные выбросы, которые также влияют на состав волос человека. Поэтому волосы человека являются хорошим индикатором геоэкологического состояния окружающей среды.

**Место проведения работ:** Южный Казахстан (Туркестанская, Кызылординская, Жамбылская, Алматинская)

**Время проведения работ:** июнь-октябрь 2022 года;

**Объект исследований:** волосы жителей Южного Казахстана;

**Метод и вид исследований:** геохимические исследования (биогеохимическое опробование).

**Объем работ:** 84 пробы (84 – на территории агломерации; 2 – внутренний и внешний контроль);

**Виды намечаемых работ:**

1) Эколога - геохимических работы биогеохимическим методом по волосам детей на отдельных территориях при геолого-экологических исследованиях территорий;

4) Лабораторные работы по первичной обработке проб (измельчение);

5) Анализ проб волос методом инструментального нейтронно-активационного анализа на базе Исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т ТПУ;

9) Выполнение стандартного комплекса операций камеральной обработки материалов эколого–геохимических работ (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200 000- 1:100 000);

10) Выполнение комплекса операций камеральной обработки материалов эколого-геохимических работ, необходимость выполнения которого зависит от геохимического метода (без использования ЭВМ) (Масштаб 1:200 000- 1:100 000);

11) Камеральная обработка материалов эколого–геохимических работ (с использованием ЭВМ) (Масштаб 1:200 000- 1:100 000).

**Типовой состав отряда:** эколог.

Карта-схема мест отбора проб почв представлена на рисунке 11.

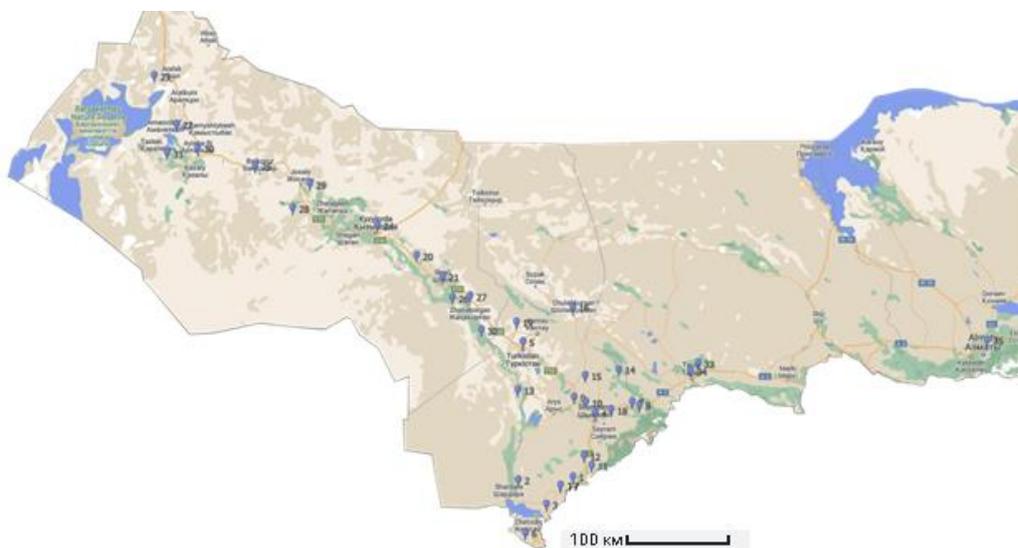


Рисунок 11 – Карта-схема отбора проб на территории Южного Казахстана

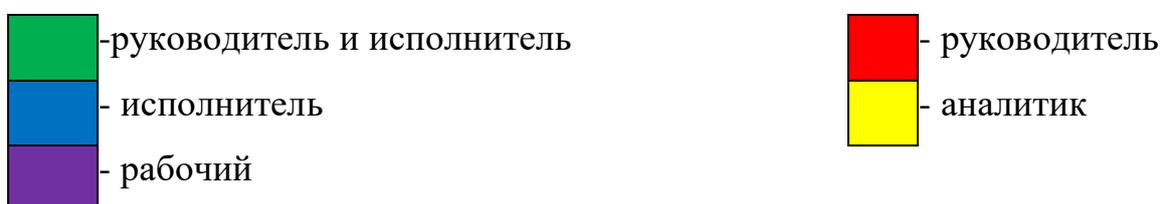
## 5.5 Календарный план-график

Таблица 6 – Календарный план проекта

Код	Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников
Составление технического задания					
1	Утверждение проекта	5	1.06.2022	7.06.2022	Исполнитель, руководитель
2	Утверждение научного руководителя	5	8.06.2022	14.06.2022	Исполнитель, руководитель
3	Утверждение темы проекта	5	15.06.2022	21.06.2022	Исполнитель, руководитель
Изучение литературы					
4	Обзор литературы	30	22.06.2022	1.08.2022	Исполнитель
Полевые работы					
5	Пробоотбор	30	22.06.2022	1.08.2022	Рабочий
Лабораторные работы					
6	Пробоподготовка	30	2.08.2022	12.09.2022	Руководитель
7	Проведение анализа	30	13.09.2022	24.10.2022	Аналитик
Камеральные работы					
8	Оформление пояснительной записки	64	25.10.2022	30.01.2023	Исполнитель, руководитель
9	Защита ВКР	1	13.06.2023		Исполнитель
И т о г о:		<b>200</b>	1.06.2022	13.06.2023	

Таблица 7 – Диаграмма Ганта

Наименование этапа	Т, дней	2022							2023	
		Июнь	Июль	Август	Сентяб	Октябр	Ноябрь	Декабр	Январь	Июнь
Составление технического задания	15	■								
Изучение литературы	30	■	■	■						
Полевые работы	30	■	■	■						
Лабораторные работы	60			■	■	■				
Камеральные работы	65					■	■	■	■	■



### 5.6 Составление технического плана

Выполнение проекта включает в себя несколько этапов, которые проводятся друг за другом (это наглядно видно из календарного плана-графика проекта в таблице 6). Сначала начинается подготовительный период, на который отводится 4 месяца. Полевые работы длятся 1 месяц. С отбором проб начинается и этап лабораторно-аналитических исследований. В течение этого времени происходит текущая камеральная обработка. По окончании полевого периода наступает этап окончательной камеральной обработки и написание отчета (на этот этап отводится 4 месяца)

Таблица 8 – Виды и объем проектируемых работ

№	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм	Кол-во		
1	Эколого-геохимические	Проба	84	Привязка пунктов	Ножницы Пакеты на

Продолжение Таблицы 8

	работы биогеохимическим методом на отдельных участках при геоэкологических исследованиях территории			наблюдения. Пробы отбираются при помощи ножниц Упаковывание в пакет. Регистрация проб на бланках и в журнале учета	застежке Журнал для регистрации проб Этикетки Ручка шариковая
2	Измельчение проб	Проба	84	Измельчение пучка волос до размера 0,5-1 мм	Белые листы Ножницы Пакеты на застежке
3	Пробоподготовка	Проба	84	Подготовка навесок весом 100–400 мг; размещение в конвертик из фольги размером 3х3 см	Весы электронные Белые листы Фольга
4	Инструментальный нейтронно-активационный анализ	Навеска	84	Определение элементного <del>состава</del>	Исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т
5	Камеральные работы (без использования)	Проба	34	Статистический анализ, оформление	Журнал для регистрации проб Ручка

	ЭВМ)			полученных	Персональный
--	------	--	--	------------	--------------

Продолжение таблицы 8

6	Камеральные работы (с использованием ЭВМ)	Проба	34	данных в виде таблиц, графиков и диаграмм.	компьютер Бумага копировальная
---	---	-------	----	--	--------------------------------------

### 5.7 Расчет времени труда

В геоэкологии основная статья затрат приходится на труд. Затраты времени рассчитываются в рабочих сменах (8 часов), затраты труда рассчитываются с использованием дневной тарифной ставки (оплата за 8 часов работы).

Для расчета затрат времени и труда были использованы нормы, изложенные в ССН-92 выпуск 2 «Геолого-экологические работы» [49]. Они представляют собой два параметра: норма времени и коэффициент к норме.

Используя технический план, в котором указаны все виды и объемы работ, определяются затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах (таблица 9).

Таблица 9 – Расчет затрат времени по видам работ

№	Виды работ	Объем		Норма времени по ССН, человеко-дни	Коэффициенты (К)	Таблица по ССН	Итого времени на объем (N), человеко-дни
		Ед. изм	Кол-во (Q)				
1	Эколого-геохим. работы биогехим. методом на отдел. участках при геоэколог.	Проба	84	0,0488	1	Вып.2, табл. 27, стр. 3, ст. 4	4,1

	исследованиях территории						
--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Продолжение Таблицы 9

2	Измельчение проб	Проба	84	0,17	1	Вып.7, норма 1006	14,3
3	Пробоподготовк а	Проба	84	0,17	1	Вып.7, норма 2541	14,3
4	Инструментальн ый нейтронно- активационный анализ	Навес ка	84	7,32	1	Вып.7, табл5.1	7,32
5	Камеральные работы (без использования ЭВМ)	Проба	84	0,21	1	Вып.7, норма 724	17,6
6	Камеральные работы (с использованием ЭВМ)	Проба	84	0,0136	1	табл. 59 ССН, вып. 23 стр., 3 ст.	1,2
ИТОГО							58,82

### 5.8 Расчет заработной платы исполнителей работ

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по проекту. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая

ежемесячно из фонда заработной платы (размер определяется Положением об оплате труда).

Таблица 10 – Расчет затрат труда на каждый вид работ

№	Вид работ	Т	Рук-ль	Исп-ль	Аналитик	Рабочий
			Н, чел.-смена	Н, чел.-смена	Н, чел.-смена	Н, чел.-смена
1	Эколого-геохимические работы биогеохимическим методом на отдельных участках при геоэкологических исследованиях территории	4,1	-	2,0	-	2,1
2	Измельчение проб	14,3	14,3	-	-	-
3	Пробоподготовка	14,3	14,3	-	-	-
4	Инструментальный нейтронно-активационный анализ	7,32	-	-	7,32	-
5	Камеральные работы (без использования ЭВМ)	17,6	-	17,6	-	-
6	Камеральные работы (с использованием ЭВМ)	1,2	-	1,2	-	-
Итого:			28,6	20,8	7,32	2,1

Необходимо также учесть страховые взносы 30%, совершаемые работодателем в следующие фонды:

- Пенсионный фонд- 22%
- Фонд медицинского страхования-5,1%
- Фонд социального страхования -2,9%.

Таблица 11 – Расчет заработной платы

Наименование расходов	Кол-во	Единицы измерения	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Сумма основных расходов, руб.
<b>Основная</b> заработная плата					
Руководитель	1	Чел.-смен	26,8	3443,5	105715,5
Исполнитель	1	Чел.-смен	20,8	873	18158,4
Аналитик	1	Чел.-смен	7,32	1253,6	9176,4
Рабочий	1	Чел.-смен	2,1	1696	3561,6
<b>ИТОГО</b>	4				123182,2
<b>Дополнительная зарплата</b>	7,9% от осн.				9731,4
<b>ИТОГО</b>					132913,5
Районный коэффициент (для Томска)	1,3				36954,6
<b>ИТОГО</b>					160136,8
Страховые взносы	30%				48041
Резерв	3%				4804,1
<b>ИТОГО</b>					<b>230043,8</b>

### 5.9 Расчет затрат на материалы

Материальные затраты – это затраты на материалы, которые после эксплуатации теряют некоторые свойства. Расчет стоимости материальных затрат производится по действующим прейскурантам или договорным ценам. В стоимость материальных затрат включают транспортно-заготовительные расходы (3 – 5 % от цены). В эту же статью включаются затраты на оформление документации (канцелярские принадлежности, тиражирование материалов).

Таблица 12 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование	Единица	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, руб.
<b>Все полевые эколого-геохимические работы</b>				
Журналы регистрационные	Шт.	1	50	50
Ручка шариковая	Шт.	1	15	15
Топливо для автомобиля	Л	150	35,7	5355
<b>Биогеохимические работы</b>				
Пакеты с zip-lock 80*120	Упаковка	2	90	180
Ножницы	Шт.	1	200	200
<b>Лабораторные исследования</b>				
Бумага	Упаковка	1	525	525
Фольга	Шт.	1	60	60
Всего за материалы				6385
Итого				6385

Таблица 13 – Транспортные расходы

№	Транспортное средство	Количество поездок	Стоимость за одну поездку, руб.
1	Поезд (Кокшетау-Шымкент)	1	2400
2	Аренда автомобиля	1	10 000
3	Поезд (Шымкент-Кокшетау)	1	2400
<b>Итого:</b>		<b>14 800</b>	

Таблица 14 – Расчет затрат на подрядные работы

№, п/п	Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость, руб.	Сумма, руб.
1	ИННА	84	2800	235 200
Итого:				235 0

## 5.10 Расчет амортизационных отчислений

Амортизационные отчисления являются инструментом компенсации полученного износа основных фондов. Направлены они должны быть на ремонт имеющегося или изготовление нового оборудования. Сумма отчислений входит в себестоимость продукции, то есть автоматически переходит в цену. Объем амортизационных исчислений определяется исходя из балансовой стоимости основных производственных фондов (таблица 15).

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по проекту. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене.

Таблица 15 – Расчет амортизационных отчислений

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во ед. об-я	Балансовая ст-ть, руб.	Год. норма ам-ции, %	Время ис-ния, дней	Об. ст-ть оборудования, руб.
1.	Ноутбук ASUS Laptop 15 F515MA-BQ731W серый	1	50,000	20	113	3139
ИТОГО						3139

Также необходимо рассчитать основные затраты на все виды работ (таблица 16).

Таблица 16 – Основные затраты на полевые работы (ПР)

Состав затрат	Сумма затрат, руб	Номер таблицы
Материальные затраты	6385	11

Затраты на оплату труда (состраховыми взносами)	230 044	10
Амортизация	3139	13
Транспортные затраты	14 800	12
<b>Итого:</b>	2548	

### **5.11 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ**

Основные расходы рассчитываются как сумма стоимости проектносметных работ, расходов материалов на проведение лабораторных и камеральных работ, а также сопутствующих расходов. Итоговая сметная стоимость работ определяется как сумма основных и накладных расходов, плановых накоплений, подрядных работ, резервных накоплений, а также стоимости НДС.

Общий расчет сметной стоимости геоэкологического проекта оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов в этом документе служат основные расходы. Они связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на эколого-геохимические работы и сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, за счет которых осуществляется содержание всех функциональных отделов организационной структуры управления предприятием.

На организацию и ликвидацию полевых работ – 2,3% от суммы основных расходов.

На организацию камеральных работ – 30% от суммы основных расходов.

На организацию транспортных работ – 5% от суммы основных расходов.

Накладные расходы составляют 15% от основных расходов.

Плановые накопления – затраты, которые предприятие использует для создания нормативной прибыли (она используется для выплаты налогов и платежей от прибыли, а также для создания фонда развития производства и фонда социального развития).

Существует норматив плановых накоплений 14- 30% от суммы основных и накладных расходов. Выбор норматива осуществляется по согласованию с заказчиком.

В данном проекте взят норматив 20%. Компенсируемые затраты не зависят от предприятия, они предусмотрены законодательством и возмещаются заказчиком по факту их исполнения.

Резерв используется на непредвиденные работы и затраты и предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства геоэкологических работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв составляет 3% от основных затрат.

Общий расчет сметной стоимости представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Объём		Единичная расценка	Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм	Количество		
I	Основные расходы на геоэкологические работы				
	Группа А				
	Собственно геоэкологические работы				
	Проектно-сметные работы	% от ПР	100	254 368	254 368
1	Полевые работы (ПР)				254 368
2	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		3815,5
3	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		2034,9
4	Камеральные работы	% от ПР	30		76 310,4
5	Транспортные расходы				

5.1	Поезда Кокшетау-Шымкент, Шымкент-Кокшетау	Шт.	2	2400	4800
5.2	Аренда автомобиля	Шт.	1	10000	10000
	Итого основных расходов (ОР)		336 528,8		
Группа Б					
Сопутствующие работы и затраты					
II	Накладные расходы	% от ОР	15	336 528,8	50 479,3
	Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)		387 008,1		
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20	387 008,1	77 401,6
IV	Компенсированные затраты				
1	Производственные командировки	% от ОР	0,5		1935
2	Полевое довольствие	% от ОР	3		11 610,2
3	Доплаты и компенсации	% от ОР	8		30 960,6
	Охрана природы	% от ОР	5		19 350,4
	Итого компенсируемых затрат:				63 856,2
Подрядные работы					
	Лабораторные работы	руб	84	2800	235 200
	Резерв	% от ОР	3		11 610,2
	Итого сметная стоимость		697 674,5		
	НДС	%	20		139 534,9
	Итого с учётом НДС		837 209,4		

Таким образом, стоимость реализации проекта составило 697 674,5 рублей, с учетом НДС (20%) 837 209,4 рубля. Было проведено обоснование проведенных работ, которые включали в себя расчет затрат труда и времени, а также смета повсем проведенным работам, а их сумма дала представление об общей стоимости исследования.

## **6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

Работа позволит установить специфику формирования элементного состава волос жителей территории районов юга Казахстана, отличающихся наличием крупнейших месторождений урана и другого сырья, добыча которых формирует специфичную экологическую ситуацию в регионе.

Цель работы – выявление индикаторных свойств элементного состава волос населения на территории Южного Казахстана.

Вся работа по написанию выпускной квалификационной работы проводилась за персональным компьютером. Поэтому в данном разделе рассматривается безопасность работы за рабочим местом в компьютерном кабинете.

Целью раздела «Социальная ответственность» является анализ опасных и вредных факторов при данном виде организационной деятельности и решение вопросов обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов.

### **6.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

В этом разделе учитываются необходимые нормы и требования законов Российской Федерации при работе за компьютером.

Написание выпускной квалификационной работы производилось в 540 аудитории 20 корпуса НИ ТПУ. В кабинете предусмотрено 12 индивидуальных рабочих мест. Каждое место представляет собой компьютерный стол с тумбой и полками для книг, оснащенный стационарным компьютером.

В кабинете есть естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через световые проемы (окна), искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения.

В соответствии с пунктом 13.1 статьи 13 Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 г. №118 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03» лица, работающие с ПЭВМ более 50%

рабочего времени (профессионально связанные с эксплуатацией ПЭВМ), должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в установленном порядке [1,2].

Нормальная продолжительность рабочего времени согласно статье 91 Трудового кодекса РФ не может превышать 40 часов в неделю. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов [3].

В соответствии с Типовой инструкцией по охране труда при работе на персональном компьютере Р-45-084-01 продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать двух часов. Продолжительность и частота перерывов зависит от категории работы с компьютером и уровня нагрузки (таблица 18) [4].

Таблица 18 – Категории работ с компьютером

Категории работы с компьютером	Уровень нагрузки за смену при разных видах работ		
	А	Б	В
	кол-во знаков	кол-во знаков	кол-во знаков
I	до 20000	до 15000	до 2

В соответствии со статьей 92 Трудового кодекса РФ сокращенная продолжительность рабочего времени при проведении работ профессионально связанных с эксплуатацией ПК не предусмотрена [15].

Согласно статье 108 Трудового кодекса РФ в течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается [59].

При 8-часовой рабочей смене и работе на компьютере регламентированные перерывы следует устанавливать [26]:

- для I категории работ устанавливаются регламентированные перерывы через два часа от начала рабочей смены и через два часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый.

ГОСТ Р ИСО 9241-5-2009 предусмотрены требования к рабочей позе: бедра расположены приблизительно в горизонтальной позиции, а ноги от

колена до ступни - в вертикальной позиции; позвоночник расположен вертикально; ступня составляет угол в 90° по отношению к подколенной части ноги; линия зрения заключена между горизонталью и 60° ниже горизонтали [17].

## 6.2 Производственная безопасность

Главные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных работ в 540 аудитории описаны в таблице 19 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [14].

Таблица 19 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы	Нормативные документы
1. Производственные факторы, связанные с микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23 05-95*
3. Повышенный уровень шума	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
4. Производственные факторы, связанные с электрическим током	ГОСТ 12.1.038-82 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»

Продолжение Таблицы 19

5.Пожаровзрывоопасность на объектах	СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и
	наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. Монотонность труда, вызывающая монотонию	Р 2.2.2006–05. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда

**6.2.1 Анализ вредных и производственных факторов**

1) Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

Недостаток освещения влияет на функционирование зрительного аппарата, определяя зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении.

Размеры 540 аудитории 20 корпуса составляют: длина – 7 м, ширина – 6 м, высота – 3,5м. Одно рабочее место занимает площадь равную 6 м<sup>2</sup>.

В аудитории, где находится рабочее место, совмещенное освещение (естественное и искусственное). Естественное освещение осуществляется через боковые окна, выходящие на восток. Общее искусственное освещение обеспечивается 12 светильниками, встроенными в потолок, расположенными в 4 ряда параллельно рабочих столов с ПЭВМ. Такое расположение осветительных приборов позволяет достичь равномерного освещения.

Оценка освещенности производилась в соответствии с СП52.13330.2016. В таблице 20 приведены нормируемые и фактические показатели искусственного освещения [55].

Нормируемые показатели представлены для учебной аудитории. Реальная освещенность на рабочем месте взята из материалов аттестации рабочих мест по условиям труда.

Таблица 20 – Нормируемые и фактические показатели искусственного освещения

Рабочая поверхность и плоскость нормирования освещенности (Г - горизонтальная) и высота плоскости над полом, м	Освещенность (при общем освещении), лк	
	Фактическая	Допустимая
	400	300

Исходя из таблицы можно сказать, что освещенность соответствует нормативным данным, следовательно, освещение оказывает благоприятное влияние на качество рабочего процесса и условия труда по световому фактору соответствуют допустимым [СОУТ ТПУ].

2) Производственные факторы, связанные с микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма [46].

Если температура воздуха в помещении повышена, кровеносные сосуды расширяются, происходит повышение притока крови к поверхности тела и теплоотдача в окружающую среду возрастает. При понижении температуры – кровеносные сосуды сужаются и приток крови к поверхности тела, соответственно, замедляется, и теплоотдача уменьшается. Это сказывается на работоспособности человека. Влажность воздуха оказывает влияние на терморегуляцию организма. При высокой влажности (более чем 85%) затрудняется терморегуляция, а при низкой (менее 20%) – происходит

пересыхание слизистой оболочки дыхательных путей. Резкие перепады влажности воздуха также отрицательно сказываются на работоспособности.

Движение воздуха в рабочем помещении способствует увеличению теплоотдачи организма человека. Периодическое проветривание помещения способствует улучшению работоспособности человека.

Допустимые нормы микроклимата для данной категории рабочего места представлены в таблице 21 [46].

Реальные данные по микроклимату на рабочем месте взяты из материалов аттестации рабочих мест по условиям труда.

Таблица 21 – Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ПЭВМ

Оптимальные значения характеристик микроклимата				
Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22-24	21-25	40-60	0,1
Теплый	23-25	22-26	40-60	0,1

Исходя из табличных данных, можно сказать, что в ТПУ обеспечивается проведение специальной оценки условий труда [СОУТ] в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда и выполнение Программы производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в университете.

3) Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса

При длительной работе с ПК можно заметить усталость и перенапряжение зрения, внимания, нервно-эмоциональное и умственное напряжение. Все это может отрицательно повлиять на производительность труда, качество труда, «эмоциональное здоровье» человека и окружающее его общество.

На работоспособность, помимо рабочей нагрузки в реальной трудовой, влияют и неблагоприятные условия труда, вытекающие из характера самой выполняемой работы. Так на работоспособность активно влияет фактор монотонности.

Во избежание утомляемости, необходимо каждые 2 часа делать 15 минутные перерывы, а также, желательно, стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой, необходимо менять вид деятельности и обстановку.

Для достижения допустимого уровня микроклимата необходимо наличие системы вентиляции и нужного количества обогревательного оборудования. Работающим на персональных компьютерах показана психологическая разгрузка в специально оборудованных помещениях во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня.

#### 4) Повышенный уровень шума

Согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 для человека, который работает в учебной аудитории за компьютером, разрешенный предел шума не должен превышать 50 дБА [42].

Шум наносит вред сердечно-сосудистой системе, нервной системе, органам слуха (барабанная перепонка), приводит к гормональному сбою.

Главным источником шума при написании настоящей работы являлись системные блоки компьютеров в аудитории 540 20-го корпуса ТПУ.

Обычно, уровень шума от исправного компьютера составляет 10-25 дБ. В аудитории 12 персональных современных компьютеров, но шум от них нельзя подсчитывать как алгебраическую сумму. Так шум от одновременно включенных всех компьютеров в аудитории составит 50 дБА. Условия труда по уровню шума соответствуют допустимым требованиям [СОУТ].

Если уровень шума на рабочем месте превышает допустимый уровень, выдолжны использовать индивидуальные средства защиты (затычки для ушей, специальные наушники). В обеденный перерыв обязательно покидайте рабочее место и отправляйтесь в более тихое место, чтобы слух немного

отдохнул и адаптировался к нормальному уровню громкости [15].

1) Производственные факторы, связанные с электрическим током

Электрические установки, к которым относится практически все оборудование ЭВМ являются потенциальной опасностью для человека, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, которые находятся под напряжением. Специфической опасностью электроустановок являются токоведущие проводники оборудования, которые, находясь под напряжением, имеют нарушенную изоляцию и не подают каких-либо сигналов, предупреждающие человека об опасности.

Электротравма – это вызванная действием электрического тока или электрической дуги травма, которую условно подразделяют на два вида: местные электротравмы, когда возникает местное повреждение организма, и общие электротравмы (электрические удары), когда поражается весь организм в результате нарушения нормальной деятельности жизненно важных органов и систем. Наиболее распространёнными причинами электротравматизма являются: появление напряжения там, где его в нормальных условиях быть не должно (на корпусах оборудования, на металлических конструкциях сооружений и т.д.); чаще всего это происходит вследствие повреждения изоляции; прикосновение к незащищённым токоведущим частям при отсутствии соответствующих ограждений; воздействие электрической дуги, возникающей между токоведущей частью и человеком, если человек окажется в непосредственной близости от токоведущих частей; несогласованные и ошибочные действия персонала.

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ потребителей) и правил устройства электроустановок (ПУЭ) [43]. Проведение инструктажей персонала, относящегося к первой группе по электробезопасности,

работающего на электроустановках до 1000 вольт.

Таблица 22 – Средства защиты от поражения электротоком

Общетехнологические средства защиты	Специальные средства защиты
<ul style="list-style-type: none"><li>– Рабочая изоляция;</li><li>– Двойная изоляция;</li><li>– Ограничение доступа к токоведущим частям (кожухи, корпуса, заглушки и т.п);</li><li>– Защитные блокировки;</li><li>– Предупредительная маркировка.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Заземление (снижается напряжение между корпусом под напряжением и землей);</li><li>– Зануление (срабатывает токовая защита при замыкании на корпус);</li><li>– Защитное отключение (электроустановка преднамеренно обесточивается).</li></ul>

Аудитория, где проводится обработка результатов научной деятельности, согласно ПУЭ, относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25°С, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций).

Для того чтобы исключить опасность поражения электрическим током, необходимо соблюдать правила электрической безопасности:

- все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети;
- корпуса системного блока и внешних устройств должны быть заземлены радиально с одной общей точкой;
- для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный пункт с автоматами и общим рубильником.

Из-за этого к работе на персональном компьютере допускаются лица, прошедшие обучение безопасным методам труда, вводный инструктаж, первичный инструктаж на рабочем месте и знающие правила первой медицинской помощи при поражении электрическим током, для того, чтобы быть готовым оказать помощь другим.

Условия труда по ПТЭ, ПТБ и ПУЭ соответствуют допустимым требованиям.

### **6.3 Экологическая безопасность**

Все офисные помещения в какой-то степени наносят вред окружающей среде, это связано с тем, что происходит потребление электроэнергии и образуется большое количество офисных отходов. Офисными отходами являются: макулатура, канцелярские принадлежности, перегоревшие лампы и прочее.

Утилизация компьютеров и сопутствующей оргтехники необходима, для исключения негативного воздействия на окружающую среду, из-за наличия в устройствах токсичных и опасных веществ, таких как: ртуть, цинк, свинец и другие. Вышедшая из строя компьютерная техника должна утилизироваться особым образом, при котором 90% отправляется на вторичную переработку, в соответствии с ГОСТ Р 53692-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов». Потребление большого количества бумаги может оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Переработка макулатуры должна начинаться с ее сортировки. Современные технологии по переработке макулатуры позволяют осуществлять этот процесс с минимальными затратами энергетических ресурсов, без отходов и загрязнения окружающей среды. В настоящий момент также актуально хранение и передача информации посредством электронных систем.

В процессе работы образуются и бытовые отходы, которые должны быть утилизированы или переработаны. Для удобства утилизации или переработки рекомендуется отдельный сбор мусора.

#### **Правила утилизации ПК и комплектующих**

Эксплуатация далеко не самая сложная операция с персональным компьютером, с точки зрения экологии, самая сложная операция — это утилизация. Утилизация компьютерной и офисной техники для предприятий особенно важна, потому что в данном случае действуют строгие законы. К примеру, Федеральный закон №89, который запрещает предприятиям заниматься самостоятельной утилизацией опасных отходов. Только

специализированные организации могут заниматься данным видом деятельности, к примеру, предприятия, которые занимаются утилизацией компьютеров, оргтехники и других электронных отходов.

При самостоятельной утилизации компьютерной техники помимо норм и законов экологического законодательства Российской Федерации предприятия нарушают еще и налоговое законодательство. Из-за того, что большинство офисной техники содержит небольшое количество драгоценных металлов, например, золота или платины, при утилизации техники происходит их переработка и направление в государственный фонд. Об этом говорится в п.2 ст. 20 Федерального закона №41 от 26 марта 1998 года.

#### Правила утилизации макулатуры

Рекомендации по утилизации макулатуры прописаны в ГОСТ Р 55090-2012 [16]. Сбор и утилизация макулатуры на предприятии носит рекомендательный характер.

Приведенные выше аспекты работы в аудитории оказывают непосредственное отрицательное воздействие на литосферу, при неправильном обращении с твердыми отходами. Данная работа на атмосферу и гидросферу воздействия не оказывает.

### **6.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

В данном разделе рассматривается чрезвычайная ситуация – пожары в зданиях, сооружениях жилого, социального и культурного назначения, относящаяся к классу ЧС техногенного характера.

При работе в компьютерном помещении возможно возникновение пожара. Как правило, данный вид чрезвычайной ситуации может возникать из-за неисправности технического оборудования, человеческого фактора (поджог), а также несоблюдение правил техники безопасности.

Необходимо рассмотреть правила поведения при возникновении пожара. При обнаружении пожара следует немедленно сообщить об этом по телефону 01 или 112 [58].

Сообщение продублировать директору, работнику службы безопасности,

руководителю и приступить к тушению пожара огнетушителями, подручными средствами. Подготовить к эвакуации материальные ценности, документацию. Слушать распоряжения руководителя, организованно покинуть здание. Рассмотреть вариант эвакуации через запасные выходы, пожарную лестницу, соседние помещения. Организовать встречу подразделений пожарной охраны. При невозможности покинуть здание (задымление, высокая температура) плотно закрыть дверь помещения, уплотнить тканью щели, вентиляционные отверстия, открыть окно и ждать пожарных. Следует запомнить, что при задымлении над полом воздух более чист. Это может пригодиться при эвакуации или в ожидании помощи.

В 540 аудитории 20 корпуса НИ ТПУ не обнаружено предпосылок к пожароопасной ситуации. Это обеспечивается соблюдением норм при монтаже электропроводки, отсутствием электрообогревательных приборов и дефектов в розетках и выключателях.

Рассмотрев выше перечисленные вредные и опасные факторы можно сделать вывод, что рабочее место полностью соответствует требованиям производственной и экологической безопасности, в том числе и в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

## **6.6 Вывод**

В разделе социальной ответственности были рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности на рабочем месте, выявлены и проанализированы вредные и опасные производственные факторы, источники их возникновения и разработаны решения по снижению влияния выявленных опасных и вредных производственных факторов.

В данном разделе был рассмотрен характер и влияние использованных материалов на атмосферу, гидросферу, литосферу и селитебную зону.

В подразделе «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» была определена наиболее типичная ЧС, источник её возникновения и разработаны превентивные меры по предупреждению её возникновения, а также разработан порядок действий в случае возникновения ЧС.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования проведен комплексный анализ элементного состава волос, определена концентрация 28 химических элементов, которые оказывают большое влияние на качество волос и здоровье человека.

Из результатов исследования элементного состава проб волос детского населения Южного Казахстана можно сделать следующие выводы:

— Наиболее распространенными элементами в составе волос на территории Кызылординской области оказались: натрий, мышьяк, бром, рубидий, стронций, лантан, европий и тербий.

— Наиболее распространенными элементами в составе волос на территории Туркестанской области оказались: редкоземельные (лантан, церий, неодим и лютеций), щелочноземельные элементы (барий и кальций), а также скандий, хром, железо, кобальт, цинк, серебро, сурьма, цезий, гафний, тантал, золото, торий и уран.

— Для территории Алматинской области наиболее характерными элементами являются: редкоземельные элементы (церий, иттербий, неодим, тербий) цезий, железо, кобальт, рубидий, гафний, тантал, торий и уран.

— Для Жамбылской области характерно накопление помимо редкоземельных элементов (церий, самарий, тербий, иттербий), также кальций, цинк, цезий, серебро, гафний, тантал и торий.

Изучение элементного состава волос позволяет проводить анализ состояния окружающей среды, так как в данном материале может содержаться информация об общем здоровье, питании. На основе полученных данных, можно проводить коррекцию условий окружающей среды для поддержания здоровья.

Согласно исследованию установлено, что волосы являются одним из наиболее эффективных биогеохимических индикаторов состояния окружающей среды. Подобные пробы долговечны, не имеют большого влияния на физическое состояние человека.

Также на основе проведенного анализа можно сделать вывод о том, что добыча урана при самом минимально возможном влиянии на окружающую среду, находит свое отражение в элементном составе биосубстратов человека.

Таким образом, исследование элементного состава волос является важным и необходимым этапом в диагностике и профилактике заболеваний и проблем, связанных со здоровьем и состоянием окружающей среды.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амирова, А. Х. Аграрная география Южного Казахстана (на примере Туркестанской области) / А. Х. Амирова. – Алматы : Арман, 2004. – 195 с. – Текст : непосредственный.
2. Ахмедова, Н. М. Экологические последствия добычи урана методом подземного выщелачивания и оценка влияния радионуклидов на окружающую среду / Н. М. Ахмедова, А. Х. Тошназаров, А. Р. Мухамадиев. – Текст : непосредственный // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – 2020. – № 11 (80). – С. 7 – 12.
3. Байпишева, Д. С. Комплексная оценка воздействия на окружающую среду при разведке и эксплуатации месторождения Инкай (Шу – Сарысуйская урановорудная провинция, Республика Казахстан) / Д. С. Байпишева, В. А. Домаренко. – Текст : непосредственный // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2012. – № 5. – С. 56 – 58.
4. Барановская, Н. В. Уран и торий в органах и тканях человека / Н. В. Барановская, Т. Н. Игнатова, Л. П. Рихванов. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 339. – С. 188.
5. Бахиева, А. М. География Южного Казахстана / А. М. Бахиева, А. З. Жумагулова, П. С. Куатбекова. – Алматы : Народное образование, 2010. – 315 с. – Текст : непосредственный.
6. Беркинбаев Г.Д., Федоров Г.В., Бенсман В.А. Обращение с радиоактивными отходами в Казахстане // Экология и промышленность Казахстана. – 2013. – № 2 (38). – С. 42 – 49.
7. Влияние антропогенных геохимических факторов среды обитания на элементный статус детей п. Хапчеранга (Восточное Забайкалье) / Ю. А. Витковский, Л. А. Михайлова, Е. А. Бондаревич [и др.]. – Текст : непосредственный // Забайкальский медицинский вестник. – 2018. – № 2. – С. 14 – 23.
8. Геология СССР. Том ХХХХ. Южный Казахстан. – М.: Недра,

1966. – 364 с. – Текст : непосредственный.

9. Гидрогеология СССР. Том XXXVI. Южный Казахстан. – М.: Недра, 1966. – 364 с. – Текст : непосредственный.

10. ГОСТ 12.0.003 – 2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Введен: 01.03.2017. – М.: Стандартиформ. – 2019. – 10 с.

11. ГОСТ 12.1.003 – 2014. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования к безопасности. Введен: 01.11.2015. – М.: Стандартиформ, 2015 – 24 с.

12. ГОСТ Р 55090 – 2012. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Рекомендации по утилизации отходов бумаги. Введен: 01.01.2014– М.: Стандартиформ, 2019 – 4 с.

13. ГОСТ Р ИСО 9241 – 5 – 2009. Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDТ). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора. Введен: 01.12.2010. – М: Стандартиформ, 2010. – 24 с.

14. Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:1000000 (новая серия). Лист L – 44. Объяснительная записка. – Л.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1985. – 126 с

15. Грабеклис, А. Р. Изменения в элементном составе волос при производственном контакте с токсичными металлами / А. Р. Грабеклис, [и д.р.]. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы медицины. – 2010. – № 4. – С. 124 – 131.

16. Гуревич, М. А. География рек и озер Южного Казахстана / М. А. Гуревич. – Алматы : Мектеп, 2002. – 178 с. – Текст : непосредственный.

17. Дурасов, А. М. Почвы Казахстана / А. М. Дурасов, Т. Т. Тазабеков. – 2 – е изд. – Алматы , 1981. – 152 с. – Текст : непосредственный.

18. Жумагулов, Ж. А. География Южного Казахстана: учебно – методический комплекс. / Ж. А. Жумагулов. – 2 – е изд. – Алматы : Народное образование, 2007. – 312 с. – Текст : непосредственный.

19. Иванов В. В. Экологическая геохимия элементов: Справочник: в 6 кн. – М.: Недра, 1997. – кн.6, 607 с. – Текст : непосредственный.
20. ИОТ № 02 – 2021 «Инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере». – М.: ИСИ СО РАН, 2021. – 12 с.
21. Какабаев, А. А. Сравнительный анализ содержания урана и тория в биосубстратах населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах Казахстана / А. А. Какабаев, Н. В. Барановская, А. Т. Ержанова. – Текст : непосредственный // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы VI Международной конференции, Томск, 20 – 24 сентября 2021 г. в 2 т. – Томск : Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2021. – С. 49 – 50.
22. Каримова, И. Т. География Южного Казахстана: учебник для вузов. / И. Т. Каримова. – Алматы : Народное образование, 2006. – 207 с. – Текст: непосредственный.
23. Клышина Е. Распределение тяжелых металлов в волосах детей, проживающих на юге Казахстана / Клышина Е. [Текст] // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130 – летию со дня рождения профессора М. И. Кучина, Томск, 3 – 7 апреля 2017 г. в 2 т.. – Томск: Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2017. – С. 752 – 754.
24. Ковальский В.В. Геохимическая среда и жизнь. – М.: Наука, 1987. – 76 с. – Текст: непосредственный.
25. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Утв. Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ 30.11.1992 г. – М., 1992. – 58 с.
26. Ладыгина, Л. Ф. Экологические проблемы космической деятельности: воздействие ракетно-космической техники на окружающую

природную среду / Л. Ф. Ладыгина, Т. В. Галуцкая, М. А. Рагозина. – Текст : непосредственный // Решетневские чтения. – 2013. – № 17. – С. 25-29.

27. Любченко, П. Н. Скрининговые методы для выявления групп повышенного риска среди рабочих, контактирующих с токсичными химическими элементами: Методические рекомендации / П. Н. Любченко, Б. А. Ревич, И. И. Левченко. – Москва : , 1989. – 21 с. – Текст : непосредственный.

28. Минеральные воды Казахстана. – URL: [https://info.geology.gov.kz/ru/informatsiya/spravochnik\\_mestorozhdenij\\_kazahstana/podzemnye\\_vody/category/mineral\\_water](https://info.geology.gov.kz/ru/informatsiya/spravochnik_mestorozhdenij_kazahstana/podzemnye_vody/category/mineral_water) (дата обращения 20.04.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

29. Наркович, Д. В. Накопление урана в волосах человека под действием техногенных факторов / Д. В. Наркович. – Текст : непосредственный // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы V Международной конференции, 13 – 16 сентября 2016 г., г. Томск . – Томск : Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2016. – С. 457 – 460.

30. Наркович, Д. В. Элементный состав волос детей как индикатор природно – техногенной обстановки территории (на примере Томской области) : специальность 1.6.21 «Геоэкология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолога – минералогических наук / Наркович Дина Владимировна ; Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета. – Томск , 2012. – 21 с. – Текст : непосредственный.

31. Необходимость учета региональных особенностей в моделировании процессов межэлементных взаимодействий в организме человека / С. В. Нотова, С. А. Мирошников, И. П. Болодурина, Е. В. Дидикина. – Текст: непосредственный // Вестник ОГУ. – 2006. – № 2. – С. 59 – 63.

32. Общая информация о геологии Казахстана. URL:

<https://nedra.kz/pi/pv> (дата обращения 20.04.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

33. Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно – эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс – спектрометрией: Методические указания (МУК 4.1.1482 – 03, МУК 4.1.1483 – 03) / С. И. Иванов, Л. Г. Подунова, В. Б. Скачков [и др.]. – М.: Федеральный Центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 56 с. – Текст : непосредственный.

34. Определение элементного статуса человека с целью оценки экологической безопасности регионов / В. И. Отмахов, А. В. Обухова, С. А. Ондар, Е. В. Петрова. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. Химия. – 2017. – № 9. – С. 50 – 59.

35. Отражение среды обитания в минералогических особенностях зольного остатка организма человека / М. А. Дериглазова, Л. П. Рихванов, Н. В. Барановская, С. С. Ильенок. – Текст : непосредственный // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – № 10. – С. 6 – 14.

36. Охрана окружающей среды Южно – Казахстанской области / Статистический сборник / на казахском и русском языках. – Шымкент : Казгидромет, 2017. – 56 с. – Текст : непосредственный.

37. Оценка содержания урана и тория в накипи питьевых вод на территории Южного Казахстана / Б. У. Шарипова, А. А. Какабаев, Н. В. Барановская, Г. Е. Байкенова. – Текст : непосредственный // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы VI Международной конференции, Томск, 20 – 24 сентября 2021 г. в 2 т. – Томск : Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2021. – С. 617 – 620.

38. Панин, М. С. Экология Казахстана / М. С. Панин. – Семипалатинск : СемГПУ, 2005. – 548 с. – Текст : непосредственный.

39. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118 «О введении в действие санитарно

– эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03»

40. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21.06.2016 N 81 "Об утверждении СанПиН 2.2.4.3359 – 16 «Санитарно – эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»

41. Правила устройства электроустановок: дата введения 2003 – 01 – 01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030220> (дата обращения 15.05.2023). – Текст: электронный.

42. Проценко, Н. В. Перспективы уранодобывающей промышленности Казахстана / Проценко, Н. В. – Текст : непосредственный // Проблемы геологии и освоения недр : труды XXII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 155 – летию со дня рождения академика В.А. Обручева, 135 – летию со дня рождения академика М.А. Усова, основателей Сибирской горно – геологической школы, и 110 – летию первого выпуска горных инженеров в Сибири, Томск, 2 – 7 апреля 2018 г.в 2 т. – Томск: Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2018. – С. 801 – 803.

43. Резник, В. С. География Южного Казахстана: наука и практика / В. С. Резник. – Алматы: Народное образование, 2003. – 236 с. – Текст : непосредственный.

44. Роль загрязнения окружающей среды свинцом в формировании здоровья детского населения / Бодиенкова, М. Г, Дорогова, Б. В. – Текст : непосредственный // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 6. – С. 150 – 154.

45. СанПиН 1.2.3685 – 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2021. – 57 с.

46. СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03. Санитарно – эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронновычислительным машинам и организации работы» – М.:

Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 97 с.

47. Сапрыкин Ф. Я. Геохимия почв и охрана природы. – Л.: Недра, 1989. – 231 с. – Текст : непосредственный.

48. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. ССН. Вып.2. Геолого – экологические работы. (ВНИИ экономики минерального сырья и геолого – разведочных работ (ВИЭМС). – М.: ВИЭМС, 1992. – 170 с.

49. Силенко, Ю. Е. Биогеохимическая индикация урана и тория в зоне влияния уранодобывающего предприятия методами инструментального нейтронно – активационного анализа и радиографии / Ю. Е. Силенко. – Текст : непосредственный // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120 – летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4 – 8 апреля 2016 г. в 2 т. – Томск : Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2016. – С. 241 – 243.

50. Скальная, М. Г. Гигиеническая оценка влияния минеральных компонентов рациона питания и среды обитания на здоровье населения мегаполиса. : специальность 14.00.07 «Гигиена» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Скальная Маргарита Геннадьевна ; Научно – исследовательский институт питания РАМН. – М., 2005. – 42 с. – Текст : непосредственный.

51. Скальный, А. В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал / А. В. Скальный. – Текст : непосредственный // Вестник СПб ГМА им. И. И. Мечникова. – 2002. – № 1 – 2. – С. 62 – 65.

52. Скальный, А. В. Эколого – физиологическое обоснование эффективности использования макро – и микроэлементов при нарушениях гомеостаза у обследуемых из различных климатогеографических регионов. : специальность 14.00.45 «Наркология» : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Скальный Анатолий Викторович ;

Российский университет дружбы народов. – М., 2000. – 352 с. – Текст : непосредственный.

53. Смоляр, В. А., Мустафаев, С. Т. Ресурсы подземных вод Казахстана / В. А. Смоляр, С. Т. Мустафаев. – Алматы: Мектеп, 2012 – 256 с. – Текст : непосредственный.

54. СП 52.13330.2016 «Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23 – 05 – 95» – М.: ВИЭМС, 2016. – с.170

55. Способ определения участков загрязнения ураном окружающей среды: пат. 2298212 Рос. Федерация. Л. П. Рихванов, Е. Г. Языков, Н. В. Барановская, Е. П. Янкович; заявитель и патентообладатель Томский политехнический университет. – № 2005120840; заявл. 04.07.05; опубл. 27.04.07.

56. Судыко А. Ф. Определение урана, тория, скандия и некоторых редкоземельных элементов в двадцати четырех стандартных образцах сравнения инструментальным нейтронно – активационным методом / Судыко А. Ф. – Текст : непосредственный // Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека: материалы VI Международной конференции, Томск, 20 – 24 сентября 2021 г.в 2 т.. – Томск: Издательство Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2016. – С. 620 – 624.

57. ТОИ Р – 45 – 084 – 01. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере. – М.: Минсвязь, 2011. – 4 с.

58. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197 – ФЗ (ред. от 19.12.2022).

59. Физическая география Казахстана: учебное пособие / Е. Н. Вилесов, А. А. Науменко, Л. К. Веселова, Б. Ж. Аубекеров. – Алматы : Казак университет, 2009. – 362 с. – Текст : непосредственный.

60. Чирков А. Г., Ковалевский В. А., Микович Н. В. География Южного Казахстана. / Чирков А. Г., Ковалевский В. А., Микович Н. В. – М.:

Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР, 1973 – 456 с. – Текст : непосредственный

61. Швецова, Д. В. Использование элементного состава волос для оценки техногенной трансформации среды / Д. В. Швецова. – Текст : непосредственный // Биогеохимия в народном хозяйстве: фундаментальные основы ноосферных технологий: Материалы VI Международной биогеохимической школы. . – Астрахань: Издательство Астраханского государственного технического университета, 2008. – С. 138 – 140.

62. Швецова, Д. В. Соотношение элементов в волосах и крови жителей Томской области / Д. В. Швецова. – Текст : непосредственный // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XIII Международного научного симпозиума студентов и молодых ученых им. академика М.А. Усова. – Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2009. – С. 758 – 762.

63. Шишков, И. А. Лабораторно – методическое обеспечение радиоэкологических исследований в республике Казахстан / И. А. Шишков, А. Е. Бахур. – Алматы : Арман, 2013. – 78 с. – Текст : непосредственный.

64. Юсупов, Д. В. Интерпретация природных и техногенных биогеохимических аномалий радиоактивных элементов на урбанизированных территориях / Д. В. Юсупов, Л. П. Рихванов, А. Ф. Судыко и [и др.]. – Текст : непосредственный // Роль и место мелко – и среднемасштабных геохимических работ в системе геологического изучения недр: Материалы Всероссийской научно – практической конференции. – М.: ИМГРЭ, 2018. – С. 126 – 130.

65. Язиков, В. Г. Урановые ресурсы Республики Казахстан / В. Г. Язиков. – Текст : непосредственный // Уран и ядерная энергетика. – Лондон : Исследовательский урановый институт, 1993. – С. 132 – 137.

66. Ярмухамедов, М. Ш. Экономическая и социальная география Казахстана / М. Ш. Ярмухамедов. – Алматы : Мектеп, 2003. – 197 с. – Текст : непосредственный.

67. Al – Hashimi, A. Trace elements in the hair of new – born infants by INAA / A. Al – Hashimi. – Текст : непосредственный // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry . – 1994. – № 2 (179). – С. 357 – 364.
68. Bencko, V. Use of human hair as a biomarker in the assessment of exposure to pollutants in occupational and environmental settings / V. Bencko. – Текст : непосредственный // Toxicology. – 1995. – № 101. – С. 29 – 39.
69. Björnberg, e. a. Transport of methylmercury and inorganic mercury to the fetus and breast – fed infant / e. a. Björnberg. – Текст : непосредственный // Environ Health Perspect. – 2005. – № 113 (10). – С. 1381 – 1386.
70. Bowen, N,J Trace elements in biochemistry / N,J Bowen. – London : Academic Press, 1966. – 241 с. – Текст : непосредственный.
71. Dale, W. J. Toxic trace metals in Mammalian hair and nails / W. J. Dale. – London : Research and Development, 1979. – 195 с. – Текст : непосредственный.
72. Element analysis of biological materials. – Текст : непосредственный // Current problems and techniques with special reference to trace elements. Appendix II. Technical reports series. . – Vienna : IAEA, 1980. – С. 351 – 367.
73. M’Baku, S. B. Interlaboratory study of trace and other elements in the IAEA powdered human hair reference material HH – 1 / S. B. M’Baku, R. M. Parr. – Текст : непосредственный // Radioanalyt. Chem. . – 1982. – № 69. – С. 171 – 181.
74. Madry, M. M. Large scale consumption monitoring of benzodiazepines and z – drugs by hair analysis / M. M. Madry, T. Kraemer, M. R. Baumgartner. – Текст : непосредственный // Pharm Biomed Analysis. – 2020. – № 183. – С. 113 – 151.
75. McCall, S. Bromine is an essential trace element for assembly of collagen IV scaffolds in tissue development and architecture / S. McCall. – Текст : непосредственный // Cell. – 2014. – № 157. – С. 1380 – 1392.
76. Mohagheghi A. H. A survey of uranium and thorium background levels

in water, urine, and hair and determination of uranium enrichments by ICP – MS /  
A. H. Mohagheghi, S. T. Shanks, JA Zigmond [и др.]. – Текст : непосредственный  
// Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry . – 2005. – № 263. – С. 189  
– 195.