



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
Магнитная восприимчивость почв и почво-грунтов природных и техногенных ландшафтов

УДК 550.838:546.72:631.4

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г91	Акимова Софья Станиславовна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ ИШПР	Язиков Егор Григорьевич	Профессор, д.г.-м.н.		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ ИШПР	Жорняк Лина Владимировна	к.г.-м.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГН 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.		

Томск – 2023г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в том числе в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	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
ОПК(У)-2	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
ОПК(У)-3	владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования
ОПК(У)-4	владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды

ОПК(У)-5	владением знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении
ОПК(У)-6	владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды
ОПК(У)-7	способностью понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования
ОПК(У)-8	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
ОПК(У)-9	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции	
производственно-технологическая деятельность	
ПК(У)-1	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
ПК(У)-2	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
ПК(У)-3	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
ПК(У)-4	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
ПК(У)-5	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
ПК(У)-6	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
ПК(У)-7	Владение знаниями о правовых основах природопользования и охраны окружающей среды, способностью критически анализировать достоверную информацию различных отраслей экономики в области экологии и природопользования

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



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

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

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

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
2Г91	Акимова Софья Станиславовна

Тема работы:

Магнитная восприимчивость почв и почво-грунтов природных и техногенных ландшафтов	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	20.01.2023, 20-7/с

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к 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 собственных научных исследований проб почв и почво-грунтов, отобранных на территории Республики Хакасия и Новосибирской области</p>
<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке</p> <p><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> <p>1. Обзор литературных источников;</p> <p>2. Характеристика района расположения объектов исследования;</p> <p>3. Геоэкологическая и геологическая характеристика районов исследования</p> <p>3. Методика исследований;</p> <p>4. Результаты аналитических исследований;</p>

	<p>5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение;</p> <p>6. Социальная ответственность</p> <p>Заключение;</p> <p>Список литературы</p>
--	---

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Карта-схема расположения мест отбора проб;</p> <p>2. Таблица распределения показателя объемной магнитной восприимчивости по ландшафтам</p> <p>3. Карта-схема распределения показателя магнитной восприимчивости на исследуемой территории</p> <p>4. Снимки минеральных фаз, найденных в пробах почв, полученные с помощью бинокулярного микроскопа;</p> <p>5. Таблица минеральных фаз, найденных в составе проб почв и почво-грунтов.</p>
---	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

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

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	23.01.2023
---	------------

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОГ ИШПР	Язиков Егор Григорьевич	Профессор, д.г.-м.н.		
Доцент ОГ ИШПР	Жорняк Лина Владимировна	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г91	Акимова Софья Станиславовна		



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	Акимова Софья Станиславовна

Тема работы:

Магнитная восприимчивость почв и почво-грунтов природных и техногенных ландшафтов

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	Язиков Егор Григорьевич	Профессор, Д.Г.-М.Н.		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОГ ИШПР	Жорняк Лина Владимировна	К.Г.-М.Н.		

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	Акимова Софья Станиславовна		

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

Обучающемуся:

Группа	ФИО
2Г91	Акимовой Софье Станиславовне

Школа	Инженерная школа природных ресурсов	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ООП/ОПОП	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 составила 223 989 рублей, с учетом НДС (20%) 268 787 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:

1. Диаграмма Ганта

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	23.01.2023
--	------------

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

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

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Г91	Акимова Софья Станиславовна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО		
2Г91	Акимовой Софье Станиславовне		
Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ специальность	05.03.06 «Экология и природопользование»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p><i>Объект исследования:</i> <u>магнитная восприимчивость почв и почво-грунтов природных и техногенных ландшафтов</u></p> <p><i>Область применения:</i> <u>экология, медицинская геология</u></p> <p><i>Рабочая зона:</i> <u>компьютерная аудитория, НИ ТПУ ИШПР МИНОЦ «Урановая геология» (20 корпус ТПУ, пр. Ленина2/5)</u></p> <p><i>Размеры помещения (климатическая зона*):</i> <u>15 кв.м</u></p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> <u>стационарный компьютер</u></p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> <u>объект, изучался с помощью инструментального нейтронно-активационного анализа, для определения его элементного состава.</u></p>
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения/при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<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>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения/при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ потенциальных вредных и опасных 	<p>Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению: Камеральный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производственные факторы, связанные с микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего;

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

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа объемом 100 страниц, проиллюстрирована 26 таблицами и 17 рисунками. Список литературы насчитывает 80 наименований.

Ключевые слова: почвы, почво-грунты, магнитная восприимчивость, Ширинский район, Новосибирск.

Объект исследования: почвы и почво-грунты Ширинского района Республики Хакасия и Кировского района г. Новосибирска.

Предмет исследования: магнитная восприимчивость почв и почво-грунтов Ширинского района Республики Хакасия и Кировского района г. Новосибирска

Цель работы – изучение особенностей распределения показателя магнитной восприимчивости почв и почво – грунтов различных районов, на примере Ширинского района Республики Хакасия и Кировского района города Новосибирска.

В ходе исследования было проанализировано 37 проб почв и почво-грунтов. В процессе исследования проводился обзор литературы по теме, анализ и обработка данных полученных в результате исследования.

В результате исследования изучен показатель магнитной восприимчивости почв и почво-грунтов, выполнено построение карт-распределения показателя магнитной восприимчивости, выполнено исследование минерального состава проб почвы и почво-грунтов, сделаны выводы по результатам исследований.

Измерение показателя магнитной восприимчивости и анализ минерального состава проводились в лаборатории МИНОЦ «Урановая геология» им. Л.П. Рихванова. Все подготовленные пробы исследовались методом каппаметрии, отдельные пробы исследовались методом оптической микроскопии. Все полученные данные обрабатывались в программах Microsoft Excel, Microsoft Word, Surfer 11.

Степень внедрения: по результатам исследования в период с 2021 по 2023 гг. сделаны доклады на 2 Международных научных симпозиумах молодых ученых и студентов имени академика М. А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр», Международной экологической студенческой конференции в городе Новосибирске, результаты опубликованы в материалах конференций.

Область применения. Полученные данные могут быть использованы для общей оценки закономерности распределения показателя магнитной восприимчивости и выявления особенностей распределения, связанных с антропогенной нагрузкой, геологическим строением и геоэкологическим состоянием.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....	7
1.1. Загрязнение почв тяжелыми металлами.....	7
1.2. Магнитная восприимчивость как физическое явление.....	11
1.3. Магнитная восприимчивость в науках о Земле.....	13
2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	16
2.1. Общие сведения.....	16
2.1.1. Ширинский район, Республика Хакасия.....	16
2.1.2. Город Новосибирск.....	16
2.2. Климатические особенности.....	17
2.2.1. Климатические особенности Ширинского района Республики Хакасия.....	17
2.2.2. Климатические особенности города Новосибирска.....	18
3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	20
3.1. Геологическая характеристика Ширинского района Республики Хакасия.....	20
3.2. Геоэкологическая характеристика города Новосибирска.....	21
4. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	26
4.1. Пробоотбор и пробоподготовка.....	26
4.2. Аналитические методы.....	28
4.2.1. Каппаметрический анализ.....	28

4.2.2. Определение вещественного состава методом оптической микроскопии	29
5. ХАРАКТЕРИСТИКА МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ И ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОЧВ И ПОЧВО – ГРУНТОВ ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ	30
5.1. Характеристика магнитной восприимчивости почв Ширинского района.....	30
5.2 Характеристика магнитной восприимчивости почво – грунтов Кировского района города Новосибирска.....	34
5.3. Сравнительная характеристика магнитной восприимчивости почв и почво – грунтов с литературными данными	36
5.4 Характеристика вещественного состава почв и почво – грунтов.....	37
5.4.1 Характеристика вещественного состава почв Ширинского района. 37	
5.2.2 Характеристика вещественного состава почво – грунтов Кировского района города Новосибирска.....	39
6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	45
6.1. Цели и актуальность проекта.....	45
6.2. Организационная структура проекта	46
6.3. Иерархическая структура работ проекта.....	47
6.5. Техническое задание.....	47
6.6. Календарный план-график	50
6.7. Составление технического плана	51
6.8. Расчет времени труда.....	53
6.9. Расчет заработной платы исполнителей работ	55
6.10. Расчет затрат на материалы	57

6.11. Расчет амортизационных отчислений.....	58
6.12. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ.....	60
7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	64
7.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	64
7.2 Производственная безопасность	66
7.2.1. Анализ потенциально вредных производственных факторов и мероприятий по их устранению	67
7.2.2 Анализ потенциально опасных производственных факторов и мероприятий по их устранению	71
7.3 Экологическая безопасность.....	74
7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	77
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	79

ВВЕДЕНИЕ

Магнитная восприимчивость почв и почво-грунтов является важным параметром, характеризующим их свойства и состав. Этот параметр может быть использован для определения содержания металлических элементов в почве, показывает степень ее загрязнения и позволяет оценить ее качественные характеристики. Также магнитная восприимчивость может использоваться для исследования геологической и геохимической структуры грунтов и почв, что в свою очередь может помочь в разработке стратегии их использования в сельском хозяйстве и строительстве. В этом исследовании мы попытаемся рассмотреть различные методы измерения магнитной восприимчивости почв и почво-грунтов, а также оценить их применимость в реальных условиях [1,2,34].

Почва является важным индикатором среды и может помочь определить качество окружающей среды, так как почва может быть загрязнена различными веществами, например, химическими веществами, пестицидами, свинцом и многими другими. Также почва может сообщать о состоянии экосистемы и ее возможности поддерживать жизнь растительных и животных организмов. Оценка качества и состава почвы может использоваться для определения возможных проблем в окружающей среде и для принятия решений по улучшению ее состояния [2].

Для определения загрязнения почвы тяжелыми металлами подходит капметрический анализ, изучение показателя магнитной восприимчивости, так как тяжелые металлы напрямую связаны с магнетитом и другими магнитными минералами [42].

Целью данной работы является изучение особенностей распределения показателя магнитной восприимчивости почв и почво – грунтов различных районов, на примере Ширинского района Республики Хакасия и Кировского района города Новосибирска.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

— Изучить природные особенности выбранных территорий;

- Отобрать пробы почв и осуществить их пробоподготовку;
- Провести капиллярный и вещественный анализы проб почв и почво – грунтов;
- Определить особенности распределения значений показателей магнитной восприимчивости и сравнить с опубликованными ранее данными.

1. МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

1.1. Загрязнение почв тяжелыми металлами

В рамках данной работы рассматривались городские почвы. И.В. Савич и его соавторы разделяют типы городских почв по их зонированию на территории города. К ним относят почвы парков, скверов, дворовых площадок, почвогрунты под зелеными насаждениями на искусственных основаниях, а также почвы особо охраняемых природных территорий, почвы водоохраных зон, почвы детских площадок и зеленых насаждений детских садов [21,29,50].

Данный термин впервые был упомянут J.G. Vockheim, М.И. Герасимовой и др. под следующим определением: «антропогенно – измененные почвы, имеющие созданный в результате человеческой деятельности поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, насыпанием, погребением или загрязнением природной почвы материалом урбаногенного происхождения, в том числе строительным – бытовым мусором» [11,69].

Особенности присущие городским почвам связаны с условиями их формирования как антропогенными, так и природными. Но на городские почвы большее влияние оказывают антропогенные условия, Еловская Л.Г., Мотузова Г.В. и многие другие авторы выделяют следующие особенности городских почв: слабощелочная или нейтральная реакция среды, повышенное содержание доступных форм элементов питания, облегченный гранулометрический состав, уплотненность. Также к выразительным чертам, характерным для почв городских территорий относятся: низкое содержание гумуса, пониженная устойчивость к загрязнению тяжелыми металлами, по мнению Добровольского В.В. и др [25,26,37].

Городские почвы подвергаются значительному воздействию различных загрязнений. Это вызвано высокой плотностью населения, наличием

промышленности, использованием автотранспорта и другими факторами. Основными загрязнителями городских почв являются следующие:

— Тяжёлые металлы: главными источниками загрязнения являются отходы от производства металлов и некоторых химических веществ. Кроме того, тяжёлые металлы могут поступать в почву в результате использования минеральных удобрений и пестицидов.

— Нефтепродукты: загрязнение городских почв нефтепродуктами связано с протеканием трубопроводов, хранением и использованием бензина, дизельного топлива и других нефтепродуктов.

— Пестициды и гербициды: почва может загрязняться пестицидами и гербицидами, которые используются для защиты растений от вредителей и сорняков.

— Электронные отходы: электронные отходы содержат редкие и токсичные металлы, такие как свинец, кадмий, ртуть, которые могут поступать в почву в результате неправильной утилизации их.

— Радиоактивные вещества: загрязнение городских почв радиоактивными веществами связано с использованием ядерной энергии, атомных бомб и радиоактивных веществ в медицине и научных исследованиях.

— Органические отходы: почва может загрязняться органическими веществами, такими как отходы еды и зеленых насаждений, которые могут содержать токсичные вещества, такие как ртуть, свинец и кадмий.

На городских почвах эти загрязнители могут накапливаться и оставаться активными на протяжении десятилетий и даже веков, что приводит к деградации почвы и ухудшению её качества. Данные факторы выделяют многие ученые – почвоведы, в частности Дергачева М.В., Горохова О.Г. и другие [15,22,55].

Хрусталева М.А. и Шишкин М.А. выделяют следующие природные источники накопления тяжелых металлов на определенных территориях: миграция тяжелых металлов вследствие ветровой эрозии. Данные процессы

формируют геохимический фон, характерный для определенного ландшафтного участка [61,62].

Преобладающая роль в загрязнении городов принадлежит предприятиям черной металлургии, что было доказано исследованиями Р.В. Кайгородов [32], М.В. Дабахов [21], М.А. Гладышева [12] на примере городов Челябинска, Тулы, Череповца, Чусового и других. Это связано с особенностями технологического процесса, а именно образование пыли, содержащей большое количество тяжелых металлов, в частности железа. В плане элементного состава для черной металлургии характерны следующие тяжелые металлы: кобальт, никель, сурьма, хром, цинк. Из всех представленных только цинк относится к первому классу опасности, остальные ко второму [8,13].

Тщательные исследования по поступлению тяжелых металлов из пылеаэрозолей исследовано учеными из Томского политехнического университета на примере г. Томска. Для почв вблизи производственных предприятий по металлообработке характерно сорбирование кобальта, молибдена, хрома и вольфрама; для шпалопропиточного производства: медь; для радиотехнического характерно накопление кадмия и олова [27,28,36,56,62].

Значительный вклад в содержание пылевидных тяжелометаллических веществ вносит цементное производство. Так, в г. Al Ouyou (Саудовская Аравия) почвы умеренно сильно загрязнены As, Cd, Pb и Ni, сильно загрязнены Cr. Ряд тяжелых металлов в порядке убывания следующий: Fe > Cr > Zn > Ni > Cu > Pb > As > Cd [66]. На территории Пермского края в г. Горнозаводске загрязнению почв ТМ также способствуют выбросы цементного производства [7,8,32].

Источники тяжелометаллического техногенного воздействия на придорожные городские почвы разнообразны: выбросы пыли и газообразных веществ, содержащихся в отработанных газах двигателей; пылевидные выбросы, образующиеся в результате трения колес автомобиля о дорожное покрытие; химические вещества, используемые для борьбы со снегом и льдом

на дорогах; выбросы нефтепродуктов в процессе строительства и эксплуатации дорог [24,29,55]. По мнению Е.Г. Язикова [27,66], основными причинами загрязнения атмосферного воздуха, а, следовательно, и почв г. Томска выбросами от автотранспорта являются: низкая пропускная способность дорожной сети; плохое качество дорожных покрытий; высокая концентрация автотранспортных предприятий, АЗС и гаражных боксов в жилой застройке; загруженность центральных дорог города маршрутным транспортом; высокий процент неисправных автотранспортных единиц; доминирование низкосортных видов жидкого топлива. Аналогичные причины загрязнения почв придорожных территорий можно выделить и для других городов [36,64].

В топливо транспорта в виде естественных примесей входят V, Ni, Cu, Cd, а в качестве специальных добавок – Zn, Cr, Mn [51]. Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 наименований вредных веществ и соединений, в том числе тяжелые металлы. Для автотранспортных выбросов характерен дальний воздушный перенос тяжелых металлов. Загрязнение придорожных почв происходит на расстоянии до 25 – 200 м от дороги [36]. При износе шин, автокомпонентов в почвы городов поступают Cu, Zn и Cd, при коррозии автомобилей – Ni и Cr [55,56].

Основными промышленными загрязнителями почв г. Кырджали (Болгария) с развитым металлургическим производством являются Pb (30 – 440 мг/кг) и Zn (95 – 380), которые попадают в атмосферу с выбросами промышленных предприятий [67]. Загрязненные тяжелыми металлами почвы в г. Познани (Польша) сформировались вокруг промышленных предприятий и в центре города, а также вдоль автомобильных дорог. Содержание Pb в почвах города варьирует в пределах 28 – 280 мг/кг, Zn – 72 – 400, Cd – 0,8 – 9,0, Cu – 16 – 129 [72]. По данным R. Lăcătușu [75], в г. Бухаресте (Румыния) наибольшее загрязнение испытывают почвы, расположенные вдоль автомагистралей. В среднем содержание Pb здесь составляет 284 мг/кг; Cu – 199; Zn – 387. Почвы парков Бухареста не загрязнены тяжелыми металлами и

содержат: Pb – 20 мг/кг, Cu – 24, Ni – 27. На территории Праги (Чехия) почвы городского центра и промышленных районов наиболее загрязнены As (80 – 160 мг/кг), Cu (200 – 400), Zn (600 – 5000) [71]. В почвах Лондона, Шеффилда и Бредфорда (Великобритания) выявлено аномально высокое содержание Pb (до 1198 мг/кг), Cu (до 240) и Zn (до 480), что свидетельствует о крайне высокой техногенной нагрузке на почвенный покров этих городов [67,73,77]. По данным G. Guo [78], на территории г. Ибинь (Китай) самое высокое содержание As, Pb, Zn, Cu в почвах промышленных районов 12, 96, 189 и 80 мг/кг, соответственно, а более низкое – в почвах парков (9, 38, 86 и 37 мг/кг). Также установлено, что в почвах новых городских районов концентрация тяжелых металлов меньше, чем в почвах исторической части города, так как период их техногенного загрязнения незначительный. В почвах г. Хайдарабада (Индия) содержание тяжелых металлов варьирует в широком интервале: Zn – 26,9 – 882 мг/кг, Pb – 42,9 – 1833, Cu – 12 – 480, Ni – 12 – 132, As – 6 – 411 [76,80].

M.D. Kaminski и сотрудники [74] установили, что в почвах Восточный Сент – Луис (штат Иллинойс, США) концентрация As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Sb, Sn, и Zn высокая, и она мало меняется в профиле почвы вплоть до глубины 38 см. Почвы Нью – Йорка сильно загрязнены Cr (до 100 мг/кг), Cu (до 153), Zn (до 650), Pb (до 1100) [70].

1.2. Магнитная восприимчивость как физическое явление

Магнитная восприимчивость – это физическая величина, которая характеризует способность вещества возбуждаться, притягиваться или отталкиваться в магнитном поле. Она определяет, насколько сильно магнитное поле может изменять магнитную индукцию вещества.

Магнитная восприимчивость зависит от свойств материала и от температуры. Вещества, имеющие положительный знак магнитной восприимчивости, называются парамагнитными. Они возбуждаются в магнитном поле и обладают временным магнитным моментом. Вещества с отрицательной магнитной восприимчивостью называются диамагнитными.

Они не возбуждаются в магнитном поле и отталкиваются от его источника [6,7].

Магнитную восприимчивость разделяют на положительную и отрицательную в веществах, объемную и удельную для компонентов природной среды [10,15].

Отрицательной магнитной восприимчивостью обладают диамагнетики, намагничивающиеся против поля [36,48].

Диамагнетики ослабляют магнитное поле, вызывая слабую защитную реакцию. Парамагнетики, напротив, усиливают магнитное поле и их условно можно считать "магнитами в поле".

В парамагнетиках и диамагнетиках данный параметр слабо зависит от напряженности внешнего магнитного поля, что показывает положительную магнитную восприимчивость. Абсолютная величина показателя каппа для данных веществ не велика, составляет от 10^{-6} до 10^{-4} ед.СИ. Для ферромагнетиков данный показатель разнится от 10^{-3} до 10^{-5} и в зависимости от напряженности внешнего магнитного поля изменяется достаточно сильно и нелинейно.

Объемная магнитная восприимчивость – это величина, которая определяет, насколько сильно магнитное поле может изменять магнитную индукцию вещества. Объемная магнитная восприимчивость может быть определена как отношение индукции магнитного поля вещества к напряженности магнитного поля, вызывающего это изменение.

Удельная магнитная восприимчивость является отношением интенсивности намагничивания к напряжению магнитного поля для 1 г вещества.

Молекулярная магнитная восприимчивость – это мера способности молекулы притягиваться к магнитному полю. Она определяется отношением индуцированного магнитного момента молекулы к силе магнитного поля. Эта величина обычно выражается в единицах химической величины и используется для характеристики магнитных свойств молекулярных

соединений, таких как металлокомплексы. Молекулярная магнитная восприимчивость может использоваться для определения различных параметров, таких как валентность, структура, электронная конфигурация и электронная связь между атомами в молекуле [35,62,79].

1.3. Магнитная восприимчивость в науках о Земле

Магнитная восприимчивость почв определяется наличием в ней магнетита как минерала и соединений железа с металлами по электронной конфигурации относящихся к группе железа [18,22,26]. Магнитная восприимчивость почвы – это характеристика способности материала почвы притягиваться к магнитному полю. Она может быть положительной или отрицательной и зависит от содержания в почве различных элементов, таких как железо, марганец, никель, кобальт и др. Магнитная восприимчивость почвы используется в геофизических исследованиях для выявления некоторых свойств почвы, например, для определения глубины и мощности слоя суглинка или лимонной глины.

Принцип работы каппаметров заложен в частотном способе измерения магнитной восприимчивости, то есть прибор измеряет ЭДС, которую наводит проба в регистрирующих катушках внутри самого каппаметра.

Просеянная проба почвы насыпается в пластиковый стакан, помещается на датчик прибора в фиксированном положении и проводилось измерение в трехкратных повторениях для каждой пробы. Объем пробы и степень уплотнения материала во всех случаях были одинаковыми. Результаты измерений выдавались в системе единиц СИ. Прибор измеряет в 10^{-3} ед. СИ, необходимо переводить полученные данные в 10^{-5} ед СИ.

Важно отметить, что параметр каппа является устойчивым во времени, не зависит от внешних условий (температуры, влажности, магнитных вариаций и т.п.). Достоинствами каппаметрии как метода являются: экспрессность, оперативность и большая дидактичность информации, опирающейся на результаты прямой фиксации параметра χ [2,8,42].

Содержание в пробах частиц, в составе которых имеются элементы группы железа (Fe, Ni, Co и др.) определяет магнитные свойства почв. Работы некоторых ученых показывают, что изучение магнитных свойств почв может быть полезным для суждения о минералогическом и химическом составах почв, диагностики форм железа, для характеристики различных типов почв, а также некоторых почвообразовательных процессов и условиях эволюции почвы.

Величина магнитной восприимчивости зависит от содержания в пробах ферромагнитных и парамагнитных ионов (Fe, Mn, Co, Cr, Ni, TR), а также связана с присутствием магнитных фаз.

Каппаметрические измерения можно использовать как экспресс – метод выявления техногенного загрязнения почв соединениями Fe, Mn, Co, Cr, Ni, V на больших (весь город) и малых (отдельные участки) площадях исследуемой территории [42,64].

В результате исследований М.А. Гладышевой и другими (2007) магнитной восприимчивости верхнего горизонта почв г. Москвы выявлено, что участки со значениями параметра (более $100 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ) связаны с деятельностью металлоперерабатывающих предприятий, тяжелого машиностроения, строительной индустрии и крупных железнодорожных узлов [12,13].

Изучением магнитной восприимчивости почв и грунтов фоновых участков и территорий промышленных районов на территории Западной Сибири занимались О.А. Миков, Е.Г. Язиков и Л.В. Жорняк [27,28,64,65]. В среднем магнитная восприимчивость фоновых почв имеет разброс значений от 20 до $40 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ при средней величине $32,8 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, что близко для почв различных природно – климатических зон, полученных В.М. Овсянниковым. Кроме того, в работах О.А. Микова и Е.Г. Язикова показана корреляция результатов измерения магнитной восприимчивости и расчета суммарного показателя загрязнения, т.е. районы, которые выделяются повышенными значениями каппа относительно среднего, в них также

фиксируются ореолы максимальных значений суммарного показателя загрязнения площади тяжелыми металлами.

Изучение магнитной восприимчивости по почвенному профилю фиксирует сильноаккумулятивный слой в верхней части разреза на техногенно – загрязнённых территориях. В данном случае в верхнем почвенном горизонте фиксируется повышенная магнитная восприимчивость, которая определяется наличием веществ как ферромагнитного состава, так и тяжёлых металлов, что установлено для многих урбанизированных территорий [42,45,64].

Результаты измерения магнитной восприимчивости могут использоваться не только в экологических целях для экспрессной оценки загрязнённости территории соединениями Fe, Mn, Co, Cr, Ni и др., а также и в других целях, например, для изучения изменений условий осадконакопления, что фиксируется составом магнитных минералов в осадках [3,6,10,36].

2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общие сведения

2.1.1. Ширинский район, Республика Хакасия

Ширинский район расположен в северной части республики Хакасия (рис.1). Административный центр района – с.Шира. На площади в 6880 км² проживает 25 000 человек, плотность населения 3,67 чел/км². В состав района входят 15 сельских поселений, 38 населенных пунктов [41,47].



Рисунок 1 – Карта – схема территории Ширинского района [41]

2.1.2. Город Новосибирск

Город Новосибирск является одним из крупнейших городов России (рис.2). По численности населения город занимает третье место после Москвы и Санкт – Петербурга. Если говорить о России, то от Урала до Тихого океана это самый крупный город. Наличие собственного метрополитена является очевидным подтверждением значимости города [29,40].

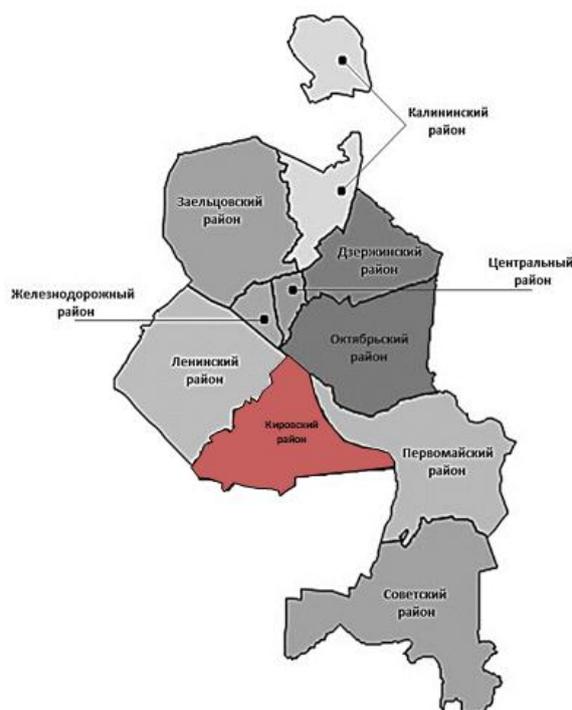


Рисунок 2 – Карта–схема территории Кировского района,
г. Новосибирска [40]

Новосибирск – крупный город в центре России, в юго – западной части Сибири. Расположен на берегу реки Обь, на высоте от 100 до 300 метров над уровнем моря. Климат в городе умеренно – континентальный, с холодной зимой и тёплым летом. Характеризуется пониженным атмосферным давлением, высокой влажностью и дождливостью [29,40].

2.2. Климатические особенности

2.2.1. Климатические особенности Ширинского района Республики Хакасия

Ширинский район Республики Хакасия расположен в западной части республики. Климат этого района относится к умеренному континентальному с прохладной зимой и теплым летом.

Средняя температура в январе составляет около – 20 градусов Цельсия, а в июле – около +17 градусов Цельсия. Весенние и осенние периоды

характеризуются переменной погодой с частыми перепадами температуры и осадками [48].

В районе Ширинский район преобладает континентальный климат, что означает, что зимы здесь холодные, а лето теплое и влажное. Осадки выпадают в основном в виде снега зимой и дождя летом. Общая сумма осадков в год составляет около 500 мм [41].

2.2.2. Климатические особенности города Новосибирска

Для Новосибирска характерен умеренно-континентальный климат. В летний период здесь очень жарко, а зимой достаточно холодно. Кроме этого, город расположен в зоне влияния сибирского антициклона, который влияет на климатические условия Новосибирска, делая их более экстремальными.

Летний период здесь длинный и начинается в середине мая и продолжается до конца августа. Средняя температура воздуха в июне-августе составляет +20-25°C и может достигать до +30°C. Часто наблюдаются периоды знойной жары с температурой выше +30°C. Однако, такие периоды часто сменяются грозами и сильными ливнями.

Зима в Новосибирске холодная и продолжительная, начинается в конце октября и продолжается до апреля. Средняя температура воздуха в январе-феврале составляет -15 °С, но может достигать и -35 °С. Наиболее характерными являются морозы с высокой относительной влажностью воздуха, что увеличивает ощущение холода.

В Новосибирске сравнительно мало осадков и имеют сказочный образ прихода весьма, т.е. небольшие, но длительные дожди. В год выпадает около 360-400 мм осадков, большинство которых приходится на летний период. Зимой выпадает небольшое количество снега, который сохраняется до марта-апреля.

Новосибирск подвержен влиянию различных ветров, но наиболее сильными являются северо-восточные и южные. Южный и юго-западный ветер щедро приносят тепло и сухой воздух, а также повышают солнечную

активность. В зимнее время северо-восточный ветер может достигать высоких скоростей и усиливать ощущение холода.

Таким образом, климатические условия Новосибирска являются достаточно экстремальными и подвержены сильным колебаниям температуры, влажности и осадков в разные периоды года. В зимний период году жителям города приходится регулярно сталкиваться с минусовой температурой, а летом - с знойной жарой [40,57].

3. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Геологическая характеристика Ширинского района Республики Хакасия

Территория Ширинского района входит в состав Алтае – Саянской горной области. Алтае – Саянская горная область является западным геологическим блоком поясом гор юга Сибири. Область размещена в пределах разновозрастных геологических блоков: байкальский (Восточный Саян, Сангилен, Восточно – Тувинское нагорье), салаирской и каледонской (Западный Саян, Кузнецкий Алатау, Батеневский кряж) и герцинской (Алтай, Салаир, Чулымо – Енисейская котловина) складчатости. В истории развития области выделяется три этапа: верхнее – рифейский, палеозойский и кайнозойский. Древние горообразовательные движения привели к созданию Восточного Саяна, Восточно – Тувинского нагорья, Сангилена.

Ширинский район очень богат различными видами полезных ископаемых, вследствие близости к Кузнецкому Алатау. Склоны хребтов здесь долины рек хорошо разработаны, поэтому доступность горных районов сравнительно высока. В районе разведаны промышленные запасы железа, меди, алюминия, свинца и цинка, молибдена и вольфрама, ртути, сурьмы, золота, ювелирных и поделочных камней, строительных материалов, торфа и сапропеля, минеральных вод и грязей. С 1833 года по настоящее время ведётся добыча золота на «Коммунарском руднике» [1,2].

Горные породы Ширинского района Хакасии весьма разнообразны:

Гранит - это один из наиболее распространенных видов горных пород в Ширинском районе Хакасии.

Сланец - это порода, чаще всего используемая для производства кровельных материалов, облицовочного камня, бордюров и др.

Кварцит - это метаморфическая порода, которая используется в строительстве, для производства облицовочных материалов и др.

Песчаник - это осадочная горная порода, применяющаяся для изготовления кровельных материалов, блоков, брусчатки, облицовочного камня и др.

Известняк - это порода, состоящая преимущественно из карбоната кальция. Известняк используется для производства цемента, кирпичей, штукатурок, керамики и т.д [41,48].

3.2. Геоэкологическая характеристика города Новосибирска

Кировский район – один из перспективных районов города Новосибирска, расположенный в юго – западной части города. Его границы определяются рекой Обь на западе, Советской и Сибирской на севере и востоке соответственно, а также железной дорогой на юге.

В районе развита промышленность, здесь расположены крупные заводы, фабрики и предприятия, такие как Завод электромонтажных изделий, СНИЦ "Электромаш", ОАО "НТМК" и др. Кроме того, на территории района расположены торговые центры, больницы и медицинские центры, школы и детские сады, магазины и супермаркеты [40].

Кировский район имеет развитую транспортную инфраструктуру. В районе проходят трамвайные и автобусные маршруты, а также есть несколько остановок метро "Заельцовская", "Красный проспект" и "Площадь Маркса". Кроме того, в районе проходят основные автомобильные магистрали города.

Как и во многих больших городах России, экологическая обстановка в Новосибирске оставляет желать лучшего. Основные проблемы, которые влияют на качество окружающей среды в городе, это:

Загрязнение атмосферного воздуха. Новосибирск занимает первое место в России по уровню загрязнения воздуха. Это связано с работой крупных промышленных предприятий, автотранспорта, а также с отоплением жилых домов.

Загрязнение водных ресурсов. Проблема заключается в том, что большинство сточных вод не проходят необходимую очистку перед сбросом в

реки и озера. Кроме того, на территории города находится несколько опасных объектов хранения и утилизации опасных отходов.

Отсутствие зон охраны природных объектов. В Новосибирске нет полноценных парков и заповедников, которые могли бы служить укрытием для редких видов растений и животных.

Для решения этих проблем необходимы комплексные меры, как на уровне правительства города, так и на уровне каждого гражданина. Нужно развивать экологическое сознание жителей, улучшать систему транспорта, осуществлять более строгий контроль за работой промышленных предприятий и развивать мероприятия по благоустройству территории [40,57].

В процессе градообразования Новосибирска экологические риски практически не учитывались, в результате вредные для здоровья людей промышленные предприятия оказались расположенными в центральной части города. Недостаточный контроль и регулирование состояния природно – техногенной среды города предопределили высокий уровень загрязненности её химическими и радиоактивными веществами, неконтролируемыми электромагнитными полями, шумами.

Были выделены основные источники загрязнения атмосферы г. Новосибирска, также высчитано процентное соотношение влияния данных источников на окружающую среду (рисунок 3). При проведении мониторинга состояния атмосферного воздуха были выявлены превышения предельно – допустимых концентраций (ПДК), что связывают с большим трафиком в пределах главного города области. Превышение относительно ПДК для таких веществ как аммиак, формальдегид и бенз(а)пирен является важным фактором при исследовании атмосферного воздуха в промышленных городах. Графические материалы построены в соответствии с изученными данными (рисунок 3,4) [57].



Рисунок 3 – Круговая диаграмма по влиянию источников загрязнения в г. Новосибирске

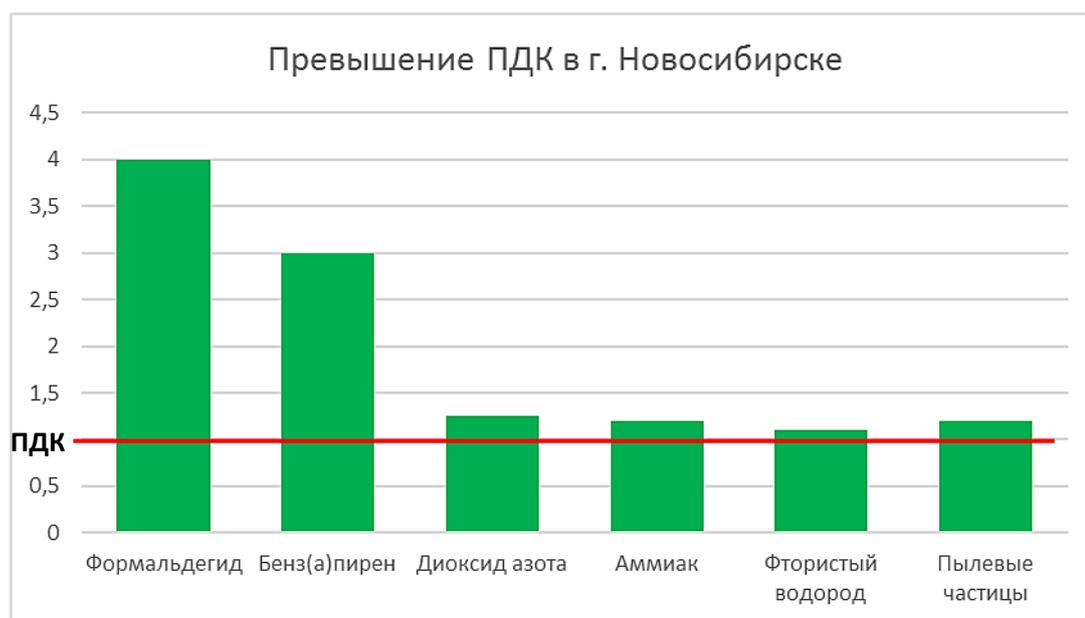


Рисунок 4 – Превышения ПДК по некоторым элементам в г. Новосибирске

Актуальной экологической проблемой города является качество воды в её источниках. В реках Обь и Иня большая часть загрязнений поступает транзитом от «сопредельных территорий». В настоящее время весь организованный и неорганизованный поверхностный сток с территории Новосибирска в объёме более 65 млн. м³/год поступает в реки Обь, Иня и их притоки без очистки, загрязняя их взвешенными веществами (27 тыс.

тонн/год), нефтепродуктами (1,1 тыс. тонн), плавающими веществами (около тысячи м³, органическими и биогенными веществами, а также химическими веществами различной степени вредности, попадающими без очистки в водоемы (20% от общегородского сброса) [40,57].

В 1982 году в городе построены крупнейшие в Сибири очистные сооружения с полной биологической очисткой общегородского стока, а в 1995 году введена вторая очередь загородного самотечного коллектора. Однако до настоящего времени системой ливневой канализации не охвачено около 70 % территории города. Поэтому замеры обнаруживают содержание загрязнений вод в городе выше допустимых рыбохозяйственных нормативов. Водоснабжение из реки осуществляется четырьмя насоснофильтровальными станциями, которые обеспечивают со скоростью около 10 м² /сек. подачу потребителям питьевой воды по водопроводным сетям протяженностью около 1300 км. Подготовка питьевой воды осуществляется по классической технологической схеме с применением реагентов, отстаиванием и фильтрованием; обеззараживание производится хлорированием. В коммунальной системе очистки воды в последнее время используются также флокулянты, которые позволяют улучшать бактериологические показатели воды, а также вызывают коагуляцию твердых дисперсных веществ, после чего они легче осаждаются и фильтруются.

В результате качество питьевой воды, контролируемое в Новосибирске по 47 различным показателям, существенно улучшилось. Новосибирск даже вошел в 2002 году в пятерку городов страны, в которых качество питьевой воды максимально приближено к санитарным нормам [5,40,57].

Большая экологическая проблема города – промышленные, бытовые, строительные и другие отходы, общий объем которых в Новосибирске составляет 1,4 млн тонн в год. Около 870 тыс. тонн образуется в промышленном производстве, из них более 700 тыс. тонн токсичных. Основными источниками токсичных промышленных отходов являются: ОАО «НОВОСИБИРСКЭНЕРГО», ОАО «Новосибирский стрелочный завод» и др.

Отходы на территории города размещаются на 19 крупных объектах: полигонах (свалках) твердых бытовых отходов, золошлакоотвалах ТЭЦ, шламоотвалах, шлакоотвалах, а также стихийно возникающих неорганизованных свалках, которых ежегодно выявляется до 170 штук. Основная масса токсичных промышленных отходов складировается на площадях предприятий или закрепленных за ними территориях. Даже организованные места складирования отходов часто не обустроены, технология и оборудование не соответствуют современным требованиям. В результате: высокие концентрации вредных и ядовитых веществ, заражение подземных вод выщелоченными продуктами, неприятный запах, разброс отходов ветром, самопроизвольное их возгорание, бесконтрольное образование метана, неэстетичный вид и т.д [40,57].

4. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1. Пробоотбор и пробоподготовка

Отбор почвы осуществлялся в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01 – 2017 методом прикопок в 2021 и 2022 годах [18].

Этот метод заключается в следующем:

— Во время пробоотбора исключаются участки с возможным локальным загрязнением (такие, как выбросы бытовых отходов и т.д.).

— На выбранном исследуемом участке земли (например, на грядке) выкапывается канавка глубиной примерно до 20 см.

— С помощью садовой лопаты или другого подходящего инструмента отбираются куски почвы из верхнего, среднего и нижнего горизонтов.

— Каждая проба помещается в отдельный пластиковый пакет или банку с крышкой и маркируется (указывается дата отбора, место и другие необходимые данные).

Всего по территории района исследования в республике Хакасия отобрано 12 проб почв по элементарным ландшафтам (рис.5).

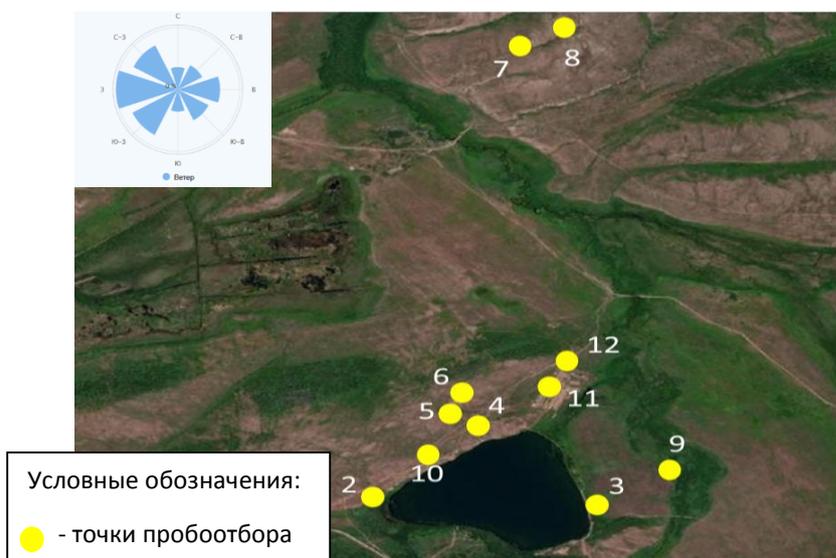


Рисунок 5 – Карта расположения точек пробоотбора по Ширинскому району, респ. Хакасия (Источник: Яндекс.Карты с дополнениями автора)

Масштаб 1:250 000

Методом площадной съемки было отобрано 19 проб почво-грунтов на территории Кировского района города Новосибирска (рис.6).

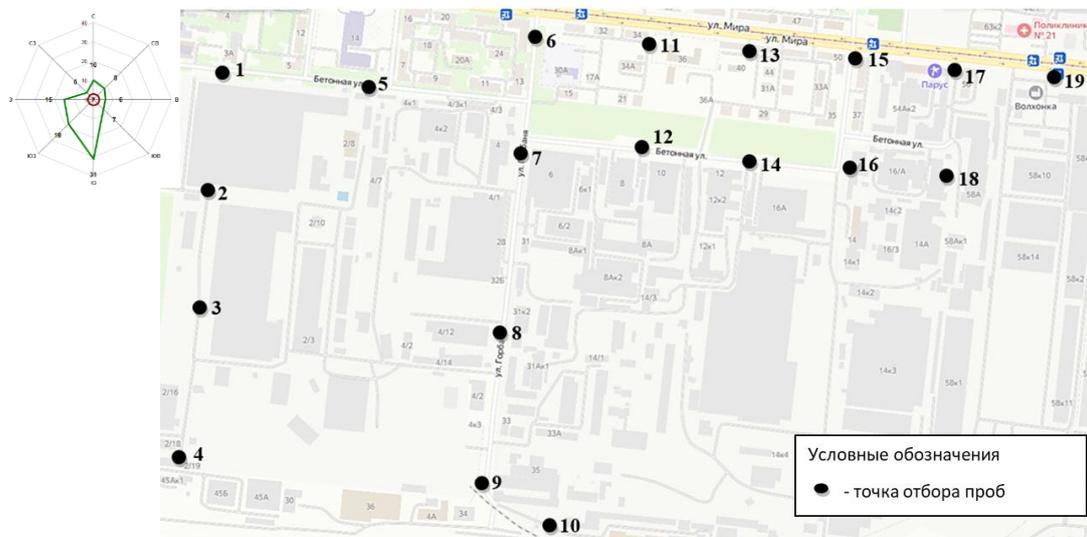


Рисунок 6 – Карта расположения точек пробоотбора по Кировскому району, г. Новосибирск (Источник: Яндекс.Карты с дополнениями автора)

Масштаб 1:100 000

Отобранные пробы почвы просушивались при комнатной температуре до полного высыхания. Анализы на бинокулярном микроскопе и каппаметре проводились при использовании фракции меньше 1 мм. Полная схема пробоподготовки и проведения анализа представлена в таблице 1 [65].

Таблица 1 – Схема подготовки пробы почвы и проведения анализа

1. Просушивание Исходная проба (700-1000 г) просушиваются при $t_{ком}$	2. Просеивание Проба просеивается через сито с размером ячейки 1 мм
3. Взвешивание Для анализа взвешивают 100 г пробы	4. Анализ Проба троекратно анализируется на каппаметре

4.2. Аналитические методы

4.2.1. Каппаметрический анализ

Измерение магнитной восприимчивости почв проводилось в лаборатории МИНОЦ «Урановая геология» с использованием Каппаметр Model: КТ – 5, Satis Geo КМ – 7 (рисунок 8). Принцип работы каппаметров заложен в частотном способе измерения магнитной восприимчивости, то есть прибор измеряет ЭДС, которую наводит проба в регистрирующих катушках внутри самого каппаметра [42].



Рисунок 7 – Каппаметр Satis Geo КМ – 7

Измерения проводились в соответствии с инструкцией, методическими рекомендациями, согласно запатентованной методике. Просеянная проба почвы насыпалась в пластиковый стакан, помещалась на датчик прибора в фиксированном положении и проводилось измерение в трехкратных повторениях для каждой пробы. Объем пробы и степень уплотнения материала во всех случаях были одинаковыми. Результаты измерений выдавались в системе единиц СИ. Прибор измеряет в 10^{-3} ед. СИ, необходимо переводить полученные данные в 10^{-5} ед. СИ.

Результаты измерения магнитной восприимчивости могут использоваться не только в экологических целях для экспрессной оценки загрязненности территории соединениями Fe, Mn, Co, Cr, Ni и др., а также и в других целях, например, для изучения изменений условий осадконакопления, что фиксируется составом магнитных минералов в осадках [1,2,42,66].

Всего по данному показателю было исследовано 37 проб почв.

4.2.2. Определение вещественного состава методом оптической микроскопии

Метод оптической микроскопии, также известный как световая микроскопия, позволяет изучать объекты, которые можно увидеть при помощи света и линз.

Выбор объектива и освещения зависит от того, какой тип образца будет использоваться. Объектив должен иметь показатель преломления, который позволит ему формировать изображение, а освещение должно быть достаточным, чтобы позволить увидеть детали объекта.

В целом, метод оптической микроскопии позволяет увидеть структуру объекта, а не его атомы или молекулы. Он используется для изучения биологических, медицинских и материаловедческих объектов [28,34,56].



Рисунок 8 – Бинокулярный микроскоп Leica EZ4D

При работе с бинокулярным микроскопом изучалась представительская проба почвы, просеянная через сито диаметром до 1 мм. Это позволит выявить минеральные образования в составе почвы, такие как кварц и полевые шпаты [63].

6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Целью данного раздела выпускной квалификационной работы является определение стоимости проекта, необходимой для выполнения исследования. Для реализации цели определены потребители результатов исследования, распределены задачи между участниками проекта и подсчитаны их сроки, определен объем и рассчитаны денежные затраты на все виды работ (полевые, лабораторные, камеральные).

6.1. Цели и актуальность проекта

Данная работа раскрывает проблему не изученности естественных и сильноурбанизированных территорий, на примере Ширинского района республики Хакасия и Кировского района г. Новосибирска. На территории данных районов каппаметрический анализ не проводился, что и подтверждает его актуальность (таблица 10).

Таблица 10 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Администрация Ширинского района, Республики Хакасия	Данные каппаметрических исследований
Администрация Кировского района, г.Новосибирска	Данные каппаметрических исследований
Томский политехнический университет	Увеличение площади исследуемых данной методикой территорий

В таблице представлены цели и ожидаемые результаты проекта (таблица 11).

Таблица 11 – Цель и результаты проекта

Цель проекта:	Изучить показатели магнитной восприимчивости почв Ширинского района Республики Хакасия и Кировского района г. Новосибирска
---------------	--

Ожидаемые результаты проекта:	Отчетная документация по исследованию изменений показателей магнитной восприимчивости по территории Ширинского района Республики Хакасия и Кировского района г. Новосибирска
Критерии приемки результата проекта:	Выполнение цели проекта, исследование в полном объеме
Требования к результату проекта:	Соответствие нормативно-правовой документации: — ГОСТ Р 58595-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Почвы. Отбор проб — СТО ТПУ 2.5.01-2006

6.2. Организационная структура проекта

Таблица 12 – Рабочая группа проекта

№	Роль в проекте	Функции
1	Руководитель проекта: профессор, д.г.-м.н., Язиков Е.Г.	Общее руководство, планирование, координация и организация НИР; контроль выполнения показателей; участие в подготовке публикаций.
2	Исполнитель проекта: студент группы 2Г91 Акимов С.С.	Отбор проб на территории Республики Хакасия и г. Новосибирска, пробоподготовка проб, обработка полученных результатов, написание диплома

6.3. Иерархическая структура работ проекта

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта (рисунок 17).



Рисунок 17 – Иерархическая структура работ

6.5. Техническое задание

Каждый год министерство природных ресурсов Республики Хакасия и Новосибирской области публикуют доклады о состоянии и охране окружающей среды на данных территориях. Однако детальных комплексных эколого-геохимических исследований в районах исследования до сих пор так и не было проведено.

Особенно остро ощущается недостаток сведений по состоянию почв на территории Ширинского и Кировского районов, в связи с чем проведение комплекса работ по изучению геохимических особенностей почв становится всё актуальнее.

Место проведения работ: Ширинский район Республики Хакасия, Кировский район г.Новосибирска

Время проведения работ: июнь-октябрь 2022 года;

Объект исследований: поверхностный слой почвы (0-20 см);

Метод и вид исследований: геохимические исследования (литогеохимическое опробование).

Объем работ: 34 пробы (34 – на территории агломерации; 2 – внутренний и внешний контроль);

Виды намечаемых работ:

1) Эколого - геохимических работы литогеохимическим методом по почвам и поверхностным грунтам на отдельных площадках при геолого-экологических исследованиях территорий;

4) Лабораторные работы по первичной обработке проб (просушивание, просеивание);

5) Изучение магнитной восприимчивости при помощи Карраmeter Model: КТ-5 на базе учебно-научной лаборатории Международного инновационного образовательного центра (МИНОЦ) «Урановая геология» ТПУ;

6) Микроскопическое изучение проб почв на бинокулярном микроскопе Leica EZ4D на базе учебно-научной лаборатории Международного инновационного образовательного центра (МИНОЦ) «Урановая геология» 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.

Карты-схемы мест отбора проб почв представлены на рисунках 18,19.

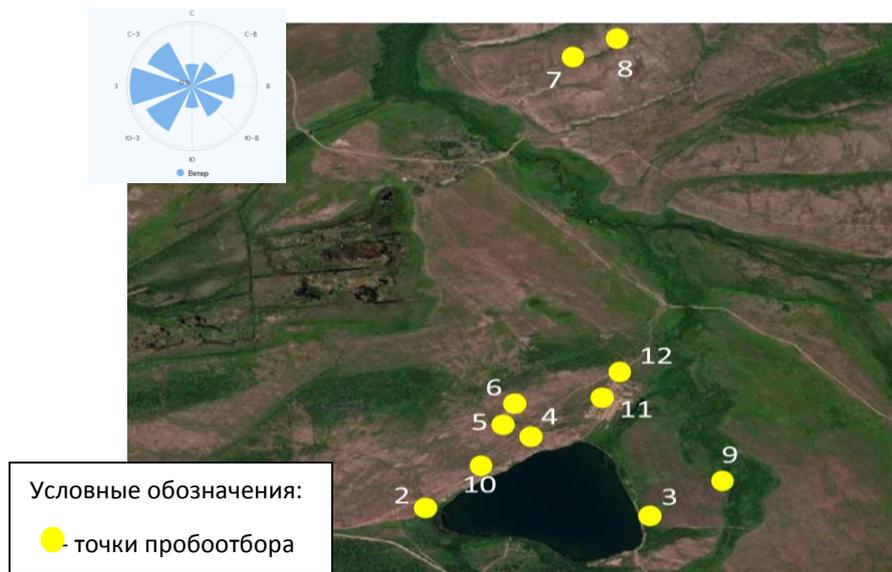


Рисунок 18 – Карта пробоотбора в Ширинском районе (Источник: GoogleEarth, масштаб 1:250 000)

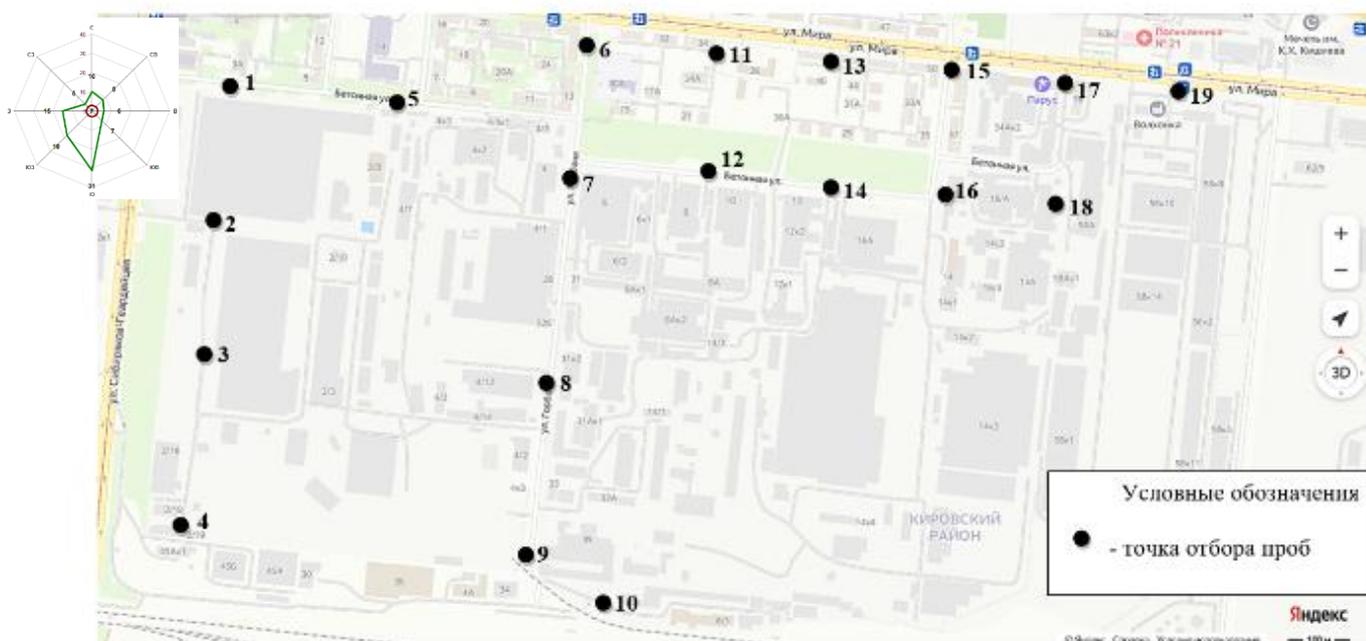


Рисунок 19 – Карта отбора проб почв на территории г. Новосибирск (Источник: Яндекс.Карты, масштаб 1:100 000)

6.6. Календарный план-график

Таблица 13 – Календарный план проекта

Код работ	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	2.08.2022	Исполнитель
Полевые работы					
5	Пробоотбор	30	3.08.2022	13.09.2022	Исполнитель
Лабораторные работы					
6	Пробоподготовка	30	14.09.2022	19.10.2022	Исполнитель
7	Проведение анализа	3	19.10.2022	21.10.2022	Исполнитель
Камеральные работы					
8	Оформление пояснительной записки	35	21.10.2022	9.12.2022	Исполнитель, руководитель
9	Защита ВКР	1	13.06.2023		Исполнитель
Итого:		113	1.06.2022	13.06.2023	

Таблица 14 – Диаграмма Ганта

Наименование этапа	Т, дней	2022							2023
		Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Июнь
Составление технического задания	15								
Изучение литературы	30								
Полевые работы	30								
Лабораторные работы	33								
Камеральные работы	36								



- руководитель и исполнитель



- исполнитель

6.7. Составление технического плана

Выполнение проекта включает в себя несколько этапов, которые проводятся друг за другом (это наглядно видно из календарного плана-графика проекта в табл. 13, 14). 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 2 месяца).

Таблица 15 – Виды и объем проектируемых работ

№	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм	Кол-во		
1	Эколого-геохимические работы литогеохимическим методом на отдельных площадках при геоэкологических исследованиях территории	Проба	34	Привязка пунктов наблюдения. Пробы отбираются при помощи лопатки. Упаковывание в пакет. Регистрация проб на бланках и в журнале учета	Лопатка Пакеты на застежке Журнал для регистрации проб Этикетки Ручка шариковая
2	Просушка проб	Проба	34	Сушка проб до сухого рассыпного состояния при комнатной температуре.	Белые листы
3	Просеивание	Проба	34		Сито (до 1мм)
4	Каппаметрический анализ	Проба	34		Каппаметер Model: КТ-5; SatisGeo KM-7
5	Описание минерального состава с использованием бинокулярного	Навеска	5	Определение минерального состава	оптический электронный микроскоп Leica EZ4D

	микроскопа				
6	Камеральные работы (без использования ЭВМ)	Проба	34	Статистический анализ, оформление полученных данных в виде таблиц, графиков и диаграмм.	Журнал для регистрации проб Ручка Персональный компьютер Бумага копировальная
7	Камеральные работы (с использованием ЭВМ)	Проба	34		

6.8. 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». 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 16,17).

Таблица 16 – Расчет затрат времени по видам работ

№	Виды работ	Объем		Норма времен и по ССН, челове ко-дни	Кoeff ициент ы (К)	Таблица по ССН	Итого времени на объем (N),челов еко-дни
		Ед. изм	Кол- во (Q)				
1	Эколого- геохимические	Проба	34	0,0488	1	Вып.2, таб л.27, стр.	1,6592

	работы литогеохимическим методом на отдельных площадках при геоэкологических исследованиях территории					3, ст. 4	
2	Просушка проб	Проба	34	0,17	1	Вып.7, норма 1006	5,78
3	Просеивание	Проба	34	0,350	1	Вып.7, норма 2541	11,9
4	Каппаметрический анализ	Проба	34	0,21	1	Вып.7, норма 8.3.	7,14
5	Описание минерального состава с использованием бинокулярного микроскопа	Навеска	5	0,21	1	Вып.7, норма 724	1,05
6	Камеральные работы (без использования ЭВМ)	Проба	34	0,0136	1	табл. 59 ССН, вып. 2 3 стр., 3 ст.	0,4624
7	Камеральные	Проба	34	0,0337	1	табл. 61	1,1458

работы (с использованием ЭВМ)						ССН, вып. 2 3 стр 3 ст	
ИТОГО							29,1374

6.9. 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 17 – Расчет затрат труда на каждый вид работ

№	Вид работ	Т	Руководитель	Исполнитель I
			Н, чел.- смена	Н, чел.- смена
1	Эколого-геохимические работы литогеохимическим методом на отдельных площадках при геоэкологических исследованиях территории	1,66	0,66	1,66
2	Просушка проб	5,78	-	5,78
3	Просеивание	11,9	-	11,9
4	Каппаметрический анализ	7,14	-	7,14
5	Описание минерального состава с использованием	1,05	-	1,05

	бинокулярного микроскопа			
6	Камеральные работы (без использования ЭВМ)	0,46	-	0,46
7	Камеральные работы (с использованием ЭВМ)	1,15	0,65	0,5
Итого:			1,31	28,49

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 18 – Расчет заработной платы

Наименование расходов	Кол-во	Единицы измерения	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Сумма основных расходов, руб.
Основная заработная плата					
Руководитель	1	Чел.-смен	1,31	3443,5	4511
Исполнитель	1	Чел.-смен	28,49	1253,6	35715
ИТОГО	2				40226
Дополнительная зарплата	7,9%				3178
	от осн.				
ИТОГО					43404
Районный коэффициент (для Томска)	1,3				13021

ИТОГО					56425
Страховые взносы	30%				16928
Резерв	3%				5078
ИТОГО					78431

6.10. 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 19 – Расход материалов на проведение геоэкологических работ

Наименование	Единица	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, руб.
Все полевые эколого-геохимические работы				
Журналы регистрационные	Шт.	1	50	50
Ручка шариковая	Шт.	1	15	15
Литогеохимические работы				
Пакеты с zip-lock 80*120	Упаковка	2	90	180
Неметаллическая лопата	Шт.	1	200	200
Лабораторные исследования				
Бумага	Упаковка	1	525	525
Сито лабораторное (диаметром до 1 мм)	Шт.	1	600	600
Всего за материалы				1570
Итого				1570

Таблица 20 – Транспортные расходы

№	Транспортное средство	Количество поездок	Стоимость за одну поездку, руб.
1	Автобус (Томск –Новосибирск)	1	900
2	Поезд (Новсибирск-Шира)	1	1700
3	Поезд (Шира-Новосибирск)	1	1700
4	Автобус (Новосибирск-Томск)	1	900
Итого:			5200

6.11. 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 12).

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 21 – Расчет амортизационных отчислений

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Балансовая стоимость, руб.	Годовая норма амортизации, %	Время использования, дней	Общая стоимость оборудования, руб.
1.	Ноутбук ASUS Laptop 15 F515MA- BQ731W серый	1	50,000	20	113	3139
2.	Карраметр Model:KT-5	1	120 000	10	113	3767
3.	SatisGeo KM-7	1	170 000	10	113	5336
4.	Оптический электронный микроскоп LeicaEZ4D	1	195 000	10	113	6121
ИТОГО						18 363

Также необходимо рассчитать основные затраты на все виды работ (таблица 22).

Таблица 22 – Основные затраты на полевые работы (ПР)

Состав затрат	Сумма затрат, руб	Номер таблицы
Материальные затраты	1570	19
Затраты на оплату труда (состраховыми взносами)	78431	18
Амортизация	18363	21
Транспортные затраты	5200	20
Итого:	103564	

6.12. 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 табл. 23.

Таблица 23 – 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	103564	103564
1	Полевые работы (ПР)				103564
2	Организация полевых работ	% от ПР	1,5		1553
3	Ликвидация полевых работ	% от ПР	0,8		829
4	Камеральные работы	% от ПР	30		31069
5	Транспортные расходы				

5.1	Автобусы Томск- Новосибирск, Новосибирск- Томск	Шт.	2	900	1800
5.2	Поезда Новосибирск- Шира, Шира- Новосибирск	Шт.	2	1700	3400
	Итого основных расходов (ОР)		142215		
Группа Б					
Сопутствующие работы и затраты					
II	Накладные расходы	% от ОР	15	142215	21332
	Итого: основные и накладные расходы (ОР+НР)		163547		
III	Плановые накопления	% от НР+ОР	20	163547	32710
IV	Компенсирuem ые затраты				
1	Производственн ые командировки	% от ОР	0,5		711
2	Полевое	% от ОР	3		4266

	довольствие				
3	Доплаты и компенсации	% от ОР	8		11377
4	Охрана природы	% от ОР	5		7110
	Итого ком пенсруемых затрат:				23465
V	Подрядные работы				
1	Лабораторные работы	руб			0
VI	Резерв	% от ОР	3		4266
	Итого сметная стоимость		223989		
	НДС	%	20		
	Итого с учётом НДС		268787		

Таким образом, стоимость реализации проекта составило 223 989 рублей, с учетом НДС (20%) 268 787 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.

7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Работа посвящена исследованию магнитной восприимчивости в почвах и почво-грунтах различных ландшафтов для выявления условий формирования тяжелых металлов группы железа. Выпускная квалификационная работа на тему «Магнитная восприимчивость почв и почво-грунтов природных и техногенных ландшафтов» – это научно-исследовательская работа, которая делится на несколько этапов:

- 1) полевой этап – заключается в отборе проб почв;
- 2) лабораторный этап – проведение каппаметрического анализа;
- 3) камеральный этап – во время этого этапа происходила обработка результатов лабораторных анализов отобранных проб; по полученным в ходе обработки данным были сформированы таблицы, графики и диаграммы, а также набран текст на персональном компьютере.

Пробы Ширинского района, республики Хакасия были отобраны в июле 2021 года, пробы почво-грунтов Кировского района, г. Новосибирска в июле 2022 года. Сезон отбора проб – лето.

Целью данного раздела является анализ потенциально опасных и вредных факторов при проведении научно-исследовательской работы и решение вопросов обеспечения экологической безопасности исследования и безопасности при возникновении внештатных чрезвычайных ситуаций.

7.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно статье 37 Конституции Российской Федерации, каждый гражданин не зависимо от социального положения имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без дискриминации и не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда. В трудовом кодексе Российской Федерации №197-ФЗ от 30.12.2001 установлены государственные гарантии трудовых прав граждан, вопросы создания

благоприятных условий труда, защиты прав и интересов работников и работодателей [60].

Подготовка выпускной квалификационной работы включала полевой этап, состоящий из исследования местности и отбора проб, лабораторный этап, который состоит из подготовки проб почвы к лабораторному анализу.

Подготовка выпускной квалификационной работы включала полевой этап исследования местности и отбора проб, лабораторный этап, состоящий из подготовки проб почв и воды к лабораторному анализу. Полевые, подготовительные и аналитические работы должны проводиться в соответствии с существующими инструкциями по охране труда, например, МР 2.2.7.2129-06 и методическим рекомендациям по проведению полевых и лабораторных исследований.

Пробы отбираются в пределах выбранной ранее площади с использованием специализированного оборудования. При проведении анализа в лаборатории, работник обеспечивается средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими отраслевыми нормами. Все помещения рабочей зоны лаборанта должны соответствовать требованиям пожарной и электробезопасности.

Рабочая аудитория №438 располагается в учебном корпусе №20 на четвертом этаже, имеет искусственные источники освещения. В аудитории имеется 13 персональных компьютеров. Площадь на одно рабочее место соответствует требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 к помещениям для работы ПВЭМ и составляет не менее 4,5 м². Остальные рабочие места расположены в аудиториях 529, 533-534 на пятом этаже здания, имеют искусственное освещение, площадь на одно рабочее место также оставляет не менее 4,5 м².

Большая часть работ выполнялась сидя. Эргономические требования по организации рабочего места при выполнении работ сидя изложены в системе стандартов безопасности труда ГОСТ 12.2.032-78. Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов согласно стандарту,

должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы .

Также, при использовании персонального компьютера к концу рабочего дня человек может ощущать, резь в глазах, покраснение глаз, головную боль, боли в мышцах шеи, спины.

Чтобы избежать перечисленные негативные воздействия, мы должны соблюдать санитарные правила СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда", в которых есть раздел XXII. Требования к организации работ с персональными электронными вычислительными машинами и копировально-множительной техникой [19,20].

7.2 Производственная безопасность

Потенциально опасные и вредные факторы, характерные для лабораторных исследований представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Перечень опасных и вредных факторов при проведении лабораторных исследований

Факторы (ГОСТ 12.0.003- 2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Полевой этап	Лабораторный	Камеральный	
1. Производственные факторы, связанные с микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	–	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96
2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	–	+	+	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03

3. Производственные факторы, связанные с электрическими полями	-	+	+	СанПиН 2.2.2.542-96 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03
4. Повышенный уровень шума	-	+	+	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ СН 2.2.4/2.1.8.562-96
5. Монотонный режим работы	-	+	+	РД 2.2.2006-05
6. Производственные факторы, связанные с электрическим током	-	-	+	НПБ 105-03 ФЗ №123 ГОСТ 12.4.009-83 ГОСТ 12.1.004-91

7.2.1. Анализ потенциально вредных производственных факторов и мероприятий по их устранению

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

Микроклиматические параметры оказывают значительное влияние как на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, так и надежность работы ЭВМ. Их отклонение может негативно отражаться на организме, становясь причиной пересыхания и растрескивания кожи и слизистой, а также последующего заражения болезнетворными микроорганизмами, и общей работоспособности организма. В помещениях на микроклимат больше всего влияют источники теплоты. К ним относятся вычислительное оборудование, приборы освещения (лампы накаливания, солнечная радиация).

Компьютерная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещении. Для подачи свежего воздуха в помещения используются естественная вентиляция (проветривание).

Регулирование микроклимата в помещениях осуществляется с помощью увлажнителей и осушителей воздуха, вентиляторов и кондиционеров, а также отопления [47].

Таблица 25 – Параметры микроклимата для лабораторий и учебных аудиторий при работе на ПК

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

Условия труда по метеорологическому фактору соответствуют допустимым, согласно специальной оценке условия труда (СОУТ) [59].

Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

Недостаточная освещенность вредный физический фактор, который может вызвать нарушение зрительной функции и понижение качества исследования. Основным источником освещения в данной работе является освещение от люминесцентных ламп. Тип освещения на рабочей зоне можно назвать совмещенным.

Рабочая зона представляет собой компьютерный стол со стационарным компьютером в 439 аудитории, 20 корпуса ТПУ. Люминесцентная лампа расположена прямо над рабочей поверхностью.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПК должно осуществляться системой общего равномерного освещения. Регулирует освещенность рабочей зоны СНиП 23-05- 95 [53].

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

К системам освещения предъявляются следующие требования:

- соответствие уровня освещенности рабочих мест по характеру выполняемой зрительной работы;
- достаточно равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве;
- отсутствие резких теней, прямой и отраженной блёскости (повышенной яркости светящихся поверхностей);
- постоянство освещенности во времени;
- оптимальная направленность излучаемого осветительными приборами светового потока.

В качестве регулирования данного фактора необходимо заблаговременно менять лампы, уменьшать или увеличивать количество осветительных приборов, регулярно мыть окна, а также регулировать рабочую зону на момент предметов с высокой отражательной способностью.

Условия труда по световому фактору соответствуют допустимым, согласно специальной оценке условия труда (СОУТ) [59].

Производственные факторы, связанные с электрическими полями

Источниками электромагнитных полей на рабочем месте могут быть: монитор; системный блок персонального компьютера, электрооборудование. Переменное электромагнитное поле имеет электрическую и магнитную составляющие, поэтому контроль проводится отдельно по двум показателям: напряженность электрического поля (E), в В/м; индукция магнитного поля (B), в нТл.

Измерение и оценка этих параметров выполняются в двух частотных диапазонах: диапазон № I (от 5 Гц до 2 кГц); диапазон № II (от 2 кГц до 400 кГц).

Электростатическое поле характеризуется напряженностью электростатического поля (E), в кВ/м [16,17].

Таблица 26 – Санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах

Параметр	Частота	Санитарная норма
Фоновый уровень индукции магнитного поля промышленной частоты (B)	50 Гц	5 мкТл
Фоновый уровень напряжённости электрического поля (E)	50 Гц	500 В/м
Напряжённость электрического поля (E)	5Гц – 2кГц	25 В/м
	2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Напряжённость электростатического поля (E)	0 Гц	15 кВ/м
Индукция магнитного поля (B)	5Гц – 2кГц	250 нТл
	2 кГц – 400 кГц	25 нТл

При постоянной и не защищенной работе с ПК происходит воздействие на нервную систему, ухудшается зрение и падает иммунитет.

Для защиты организма от негативного воздействия электромагнитного излучения, необходимо сократить время пребывания в зоне излучения, так же при работе с ПК необходимы защитные экраны, которые помогают существенно снизить негативное воздействие.

Условия труда по ЭМП соответствуют допустимым, согласно специальной оценке условия труда (СОУТ) [59].

Повышенный уровень шума

Шумовое воздействие в лаборатории происходит прежде всего от работы ЭВМ, приборов вентиляции, отопления и аналитических приборов, но не несут негативного воздействия на слуховой аппарат работника лаборатории.

Меры профилактики шумового воздействия заключаются в следующем:

1) мероприятия по измерению шума на рабочих местах, расшифровка полученных данных, заключение по полученным результатам об условиях труда на рабочих местах шумных производств;

2) сокращение времени контакта с шумом, построение рационального режима труда и отдыха предусматривающего кратковременные перерывы в течение дня для восстановления функции слуха в тихих помещениях, совмещение профессий;

3) использование средств индивидуальной защиты органов слуха от воздействия шума. В настоящее время в стране применяются десятки вариантов заглушек-вкладышей, наушников и шлемов, рассчитанных на изоляцию наружного слухового прохода от шумов различного спектрального состава [19,20].

Условия труда по шумовому фактору (уровень шума не более 80 дБА) соответствуют допустимым, согласно специальной оценке условия труда (СОУТ) [59].

7.2.2 Анализ потенциально опасных производственных факторов и мероприятий по их устранению

Производственные факторы, связанные с электрическим током

Источником поражения электрическим током могут быть перепады напряжения, высокое напряжение, вероятность замыкания человеком электрической цепи (компьютер, оборудование, анализирующее пробы, принтер, сканер, настольные лампы, розетки, неисправные провода и др.).

При работе с источниками электрического тока необходимо соблюдать правила электробезопасности, которые регламентированы в ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

Основными организационными мероприятиями являются: инструктаж персонала; аттестация оборудования; соблюдение правил безопасности и требований при работе с электротехникой. Основное воздействие на людей электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей проявляется в виде электротравм и профессиональных заболеваний.

Основными непосредственными причинами электротравматизма, являются прикосновения к токоведущим частям установки, находящихся под напряжением или ошибочным действием персонала или прикосновением к двум точкам земли, имеющим разные потенциалы и др.

Согласно ПУЭ, помещения с ЭВМ оборудованы защитным заземлением, занулением в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации, при этом не следует размещать рабочие места с ЭВМ вблизи силовых кабелей и вводов, высоковольтных трансформаторов, технологического оборудования, создающего помехи в работе ЭВМ [47,54].

Для обеспечения безопасной эксплуатации электрического оборудования используются следующие средства коллективной защиты:

- основная и дополнительная изоляция;
- устройства автоматического отключения;
- защитное заземление и зануление.

Также необходимо учитывать, что персонал, проводящий работы, должен получить допуск к подобным видам работ, пройти инструктаж.

Основными техническими средствами защиты, согласно ПУЭ, являются: защита от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция проводов, ограждения, блокировка, малые напряжения, сигнализация, знаки безопасности и плакаты); защита от поражения

электрическим током на электроустановке (защитное заземление, защитное отключение, молниеотводы).

Условия труда по данному фактору соответствуют допустимым, согласно специальной оценке условия труда (СОУТ) [59].

Пожаровзрывоопасность

Среди источников пожарной опасности можно выделить – неисправности в электрическом оборудовании, короткие замыкания, неработоспособное электрооборудование.

Согласно ГОСТ 12.1.004–91 при пожаре на человека оказывают воздействие следующие факторы: пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода. Вторичными проявлениями являются: осколки, части разрушившихся аппаратов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, агрегатов [16].

Для пожарной безопасности необходимо применение таких профилактических мероприятий, как: выявление и устранение неполадок в сети, своевременный ремонт либо замена электрооборудования, скрытие электропроводки для уменьшения вероятности короткого замыкания.

Первичным средством пожаротушения в лаборатории имеется является углекислотный огнетушитель ОУ–8 (1 шт.).

Средства индивидуальной защиты при пожаре: противогаз, огнезащитные накидки, пожарные костюмы, противогазоаэрозольные респираторы.

В помещении с ЭВМ (III класс опасности помещений) имеются электрические приборы, которые могут стать причиной возникновения пожара, а также деревянная мебель, пластиковые жалюзи, способные

поддержать возникший пожар. Класс пожара А-твердые горючие вещества; Класс пожара Е-электрическое оборудование под напряжением.

Для предотвращения возникновения подобных случаев и обеспечения правильных действий во время пожара существует «Инструкция о мерах пожарной безопасности для офисов». Данная инструкция содержит информацию об общих требованиях пожарной безопасности, требованиях безопасности перед началом работы, вовремя и после окончания работы; регламентирует действия рабочих и служащих в случае пожара; в ней описаны средства пожаротушения и порядок их применения [17,52].

Условия труда по данному фактору соответствуют допустимым, согласно специальной оценке условия труда (СОУТ) [59].

7.3 Экологическая безопасность

Полевые, лабораторные и камеральные работы не вызов нарушениями компонентов природной среды.

Пробоподготовка почвы (просушивание при комнатной температуре и просеивание), а также проведение каппаметрического анализа не имеют влияния на окружающую среду и соответственно являются экологически безопасными.

Специальной утилизации для отходов не требуется, анализ не деструктивный и отходов не образуется [19].

7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Согласно ГОСТ Р 22.0.02-94 ЧС – это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Иногда, при определенных работах, в лабораториях возникает опасность пожара. Основные нормативные документы по вопросам пожарной и взрывной безопасности – ГОСТ 12.1.004-91 [20].

Основные источники возникновения пожара: неисправности в проводках, розетках, короткие замыкания, неработоспособное электрооборудование.

Под пожарной профилактикой понимается обучение пожарной технике безопасности и комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров.

Меры по предупреждению и ликвидации ЧС: наличие пожарной сигнализации, нескольких эвакуационных выходов; проходы, коридоры и рабочие места не должны быть загромождены.

Согласно N 123 – ФЗ, НПБ 104-03 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях» для оповещения о возникновении пожара в каждом помещении обеспечены следующие средства противопожарной защиты: «План эвакуации людей при пожаре»; памятка соблюдения правил техники пожарной безопасности; системы вентиляции для проветривания воздуха и отвода избыточной теплоты от газоанализатора; углекислотный и порошковый огнетушители (ОУ-8 2 шт., ОП-3 2 шт.); система автоматической противопожарной сигнализации.

Таблица 26 – Типы используемых огнетушителей при пожаре в электроустановках

Напряжение, кВ	Тип огнетушителя (марка)
До 1,0	порошковый (серии ОП)
До 10,0	углекислотный (серии ОУ)

В корпусе №20 ТПУ имеется пожарная автоматика, сигнализация. В случае возникновения загорания происходит оповещение о пожаре.

В исследуемых помещениях не обнаружено предпосылок к пожароопасной ситуации. Это обеспечивается соблюдением норм при

монтаже электропроводки, отсутствием электрообогревательных приборов и дефектов в розетках и выключателях[52,53].

Выводы по разделу

В ходе проведенной работы по разделу «Социальная ответственность» были проанализированы потенциально вредные и опасные факторы при проведении научно-исследовательской работы по теме «Элементный состав почв и донных отложений нижней части бассейна реки Ромашка (Томский район)».

В ходе анализа были рассмотрены меры безопасности в случае возникновения непредвиденных чрезвычайных ситуаций, изучены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, а также обозначена экологическая безопасность методики исследования.

Помещения, в которых производились лабораторные исследования и обработка данных, являются безопасными с точки зрения возникновения чрезвычайных ситуаций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Магнитная восприимчивость почв – это важная характеристика почв, которая позволяет определить ее состав и структуру. Она зависит от количества и характера минералов, содержащихся в почве, а также ее кислотности, влажности и температуры.

Также магнитная восприимчивость – это эффективный экспрессный метод оценки загрязненности почвы тяжелыми металлами. Для проведения подобных исследований необходимо учитывать особенности геологического строения территории.

Изучение магнитной восприимчивости почв имеет практическое значение для различных областей деятельности, таких как сельское хозяйство, геология, экология и технология производства материалов.

Эта характеристика помогает определить качество и плодородие почв, выявить загрязнение и опасные вещества, находящиеся в почве, а также разработать эффективные методы улучшения ее свойств. Кроме того, ее изучение позволяет определить возможности использования почв в производстве различных материалов и продуктов.

Этот параметр также позволяет определить наличие тяжелых металлов и других элементов в почве, а также помогает выявить возможные контаминации природных или антропогенного происхождения. Исследования магнитной восприимчивости почвы могут быть полезными при мониторинге экологической обстановки и экспертизе земельных участков. В целом, знание магнитной восприимчивости в почвах является необходимым для эффективного использования земельных ресурсов и создания экологически безопасной среды обитания.

Распределение значений показателя магнитной восприимчивости в Ширинском районе неравномерное и наиболее высокие значения отмечены для почв супераквальных ландшафтов, что связано с особенностями накопления химических элементов на данных участках.

На территории Кировского района, г Новосибирска максимальные значения показателя магнитной восприимчивости выявлены на участках близких к железной дороге и Новосибирскому заводу светодиодной продукции.

Сохраняется тенденция увеличения загрязнения почв тяжелыми металлами, т.к. почва является долговременной депонирующей средой, и происходит их постоянное накопление, что сказывается на значении показателя магнитной восприимчивости почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова, С. С. Исследование магнитной восприимчивости почв Республики Хакасия / С. С. Акимова. – Текст : непосредственный // Экология России и сопредельных территорий : Материалы XXIV Международной экологической студенческой конференции. – Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2022. – С. 17.
2. Акимова, С. С. Оценка магнитной восприимчивости почв отдельных участков Ширинского района Хакасии / С. С. Акимова. – Текст : непосредственный // Проблемы геологии и освоения недр : труды XXVI Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых учёных, посвященный 90-летию со дня рождения Н. М. Расказова, 120-летию со дня рождения Л. Л. Халфина, 50-летию научных молодежных конференций имени академика М. А. Усова, Томск, 4-8 апреля 2022 г. в 2 т. – Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2022. – С. 253-254.
3. Балтренас, П. Исследование загрязненности тяжелыми металлами почв вдоль магистрали ВИАБалтика / П. Балтренас, А. Янкайте. – Текст : непосредственный // Экология и промышленность России. – 2003. – № 8. – С. 41-44.
4. Батурин, В. К. Техногенно-химическое воздействие автомобильных дорог на экосистемы придорожных полос / В. К. Батурин. – 1-е изд. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2003. – 112 с. – Текст : непосредственный.
5. Бейром, С. Г. Изменение природных условий в Средней Оби после создания Новосибирской ГЭС / С. Г. Бейром, Н. В. Вострякова, В. М. Широков. – 1-е изд. – Новосибирск : Наука , 1973. – 144 с. – Текст : непосредственный.
6. Боев, В. В. Изменение элементного состава верхнего горизонта почв под воздействием предприятий нефтегазопереработки / В. В. Боев. – Текст: непосредственный // Известия Томского политехнического

университета [Известия ТПУ]. Инжиниринг георесурсов . – 2019. – № 11. – С. 179-191.

7. Васильев, А. А. Магнитная и геохимическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий Предуралья на примере города Перми / А. А. Васильев, Е. С. Лобанова. – Пермь : ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2015. – 243 с. – Текст : непосредственный.

8. Водяницкий, Ю. Н. Загрязненность тяжелыми металлами и металлоидами почв г. Пермь / Ю. Н. Водяницкий, А. А. Васильев, Е. С. Лобанова. – Текст : непосредственный // Агрехимия. – 2009. – № 4. – С. 85-89.

9. Водяницкий, Ю. Н. Магнитная восприимчивость как индикатор загрязнения тяжелыми металлами городских почв (обзор литературы) / Ю. Н. Водяницкий, С. А. Шоба. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение. – 2015. – № 1. – С. 410-421.

10. Водяницкий, Ю. Н. Минералы железа в городских почвах / Ю. Н. Водяницкий. – Текст : непосредственный // Почвоведение. – 2010. – № 12. – С. 45-56.

11. Герасимова, М. И. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: учебное пособие / М. И. Герасимова. – Смоленск : Ойкулина, 2003. – 268 с. – Текст : непосредственный.

12. Гладышева М.А. Магнитная восприимчивость урбанизированных почв: Автореф. дис. .. канд. биол. наук. М., 2007.

13. Гладышева, М. А. Выявление ареалов техногеннозагрязненных почв Москвы по их магнитной восприимчивости / М. А. Гладышева, А. В. Иванов, М. Н. Строганова. – Текст : непосредственный // Почвоведение. – 2007. – № 2. – С. 235-242.

14. Глебова, И. Н. О природе повышенного магнетизма органо-аккумулятивных горизонтов почв / И. Н. Глебова, В. Ф. Бабанин, Л. О. Карпачевский. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Сер. 17. Почвоведение. – 1984. – № 3. – С. 25-29.

15. Горохова, О. Г. Оценка плодородия мерзлотной луговочернозёмной почвы Центральной Якутии / О. Г. Горохова, А. П. Чевычелов. – Текст : непосредственный // Наука и образование. – 2013. – № 2. – С. 55-60.
16. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Введен: 01.03.2017. – М.: Стандартинформ. – 2019. – 10 с.
17. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования к безопасности. Введен: 01.11.2015. – М.: Стандартинформ, 2015 – 24 с.
18. ГОСТ 17.4.3.01-2017. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб. Введен: 01.01.2019. – М.: Стандартинформ, 2018. – 8 с.
19. ГОСТ Р 55090-2012. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Рекомендации по утилизации отходов бумаги.
20. 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.: Стандартинформ, 2010. – 24 с.
21. Дабахов, М. В. Экологическая оценка техногенного загрязнения почв урбанизированных территорий и промышленных зон г. Нижнего Новгорода : специальность 03.02.08 «Экология по отраслям» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Дабахов Максим Владимирович ; Московский государственный университет. – Москва, 2012. – 46 с. – Текст : непосредственный.
22. Дергачева, М. В. Магнитная восприимчивость почв и ее использование в палеопочвоведении / М. В. Дергачева. – Текст : непосредственный // Палеопочвы, природная среда и методы их диагностики. . – Новосибирск : Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 2012. – С. 163-172.

23. Добровольский, В. В. Внутрипочвенное карбонатообразование, высокодисперсное вещество почв и геохимия тяжелых металлов / В. В. Добровольский. – Текст : непосредственный // Почвоведение. – 2001. – № 12. – С. 1434-1472.

24. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – 2-е изд. – Минск : Новое знание, 2011. – 470 с. – Текст : непосредственный.

25. Еловская, Л. Г. Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии / Л. Г. Еловская. – Якутск : ЯФ СО АН СССР, 1987. – 172 с. – Текст : непосредственный.

26. Еловская, Л. Г. Районирование и мелиорация мерзлотных почв Якутии / Л. Г. Еловская, А. К. Коноровский. – Новосибирск : Наука, 1978. – 175 с. – Текст : непосредственный.

27. Жорняк, Л. В. Редкие, редкоземельные и радиоактивные элементы в почвенном покрове урбанизированных территорий (на примере г. Томска) / Л. В. Жорняк, Е. Г. Язиков. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Геология и разведка : научно-методический журнал. – 2008. – № 4. – С. 82-84.

28. Жорняк, Л. В. Эколого-геохимическая оценка территории г. Томска по данным изучения почв : специальность 25.00.36 «Геоэкология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Жорняк Лина Владимировна ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск , 2009. – 205 с. – Текст : непосредственный.

29. Заиканов, В. Г. Геоэкологические исследования и оценка урбанизированных территорий / В. Г. Заиканов, Т. Б. Минакова, Н. С. Просунцова. – Текст : непосредственный // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. . – 2000. – № 5. – С. 410-421.

30. Зулькарнаев, Р. И. Снижение агрессивного воздействия антигололедных материалов на окружающую среду Оренбургской области / Р. И. Зулькарнаев, В. О. Штерн, Л. М. Карташкова. – Текст : непосредственный

// Трактаг Всероссийской научно-практической конференции «Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона». . – Оренбург, 2007. – С. 27-29.

31. ИОТ № 02-2021 «Инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере». – М.: Изд-во ИСИ СО РАН, 2021.

32. Кайгородов, Р. В. Загрязняющие вещества в пыли проезжих частей дорог и в древесной растительности придорожных полос городской зоны / Р. В. Кайгородов, М. И. Тиунова, А. В. Дружинина. – Текст : непосредственный // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. . – 2009. – № 36. – С. 141-146.

33. Касимов, Н. С. Экологогеохимическая оценка городов / Н. С. Касимов, В. В. Батоян, Т. М. Белякова. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. – 1990. – № 3. – С. 3-12.

34. Кузьмина, Е. Г. Оценка техногенного загрязнения почв г. Омска по результатам изучения каппаметрии и их вещественного состава / Е. Г. Кузьмина, Л. В. Жорняк, Е. Г. Языков. – Текст : непосредственный // // Геохимия ландшафтов (к 100-летию А. И. Перельмана) : Всероссийская научная конференция, Москва, 18-20 октября 2016 г. доклады . – Москва : МГУ, 2016. – С. 296-300.

35. Магнетизм почв / В. Ф. Бабанин, В. И. Трухин, Л. О. Карпачевский [и др.]. – Ярославль : ЯГТУ, 1995. – 223 с. – Текст : непосредственный.

36. Магнитная восприимчивость дорожной пыли как индикатор загрязнения территории в зоне действия предприятий угледобычи / Е. Г. Языков, Н. А. Осипова, А. В. Таловская, К. Ю. Осипов. – Текст : непосредственный // Оптика атмосферы и океана. – 2021. – № 6. – С. 434-439.

37. Мотузова, Г. В. Соединения микроэлементов в почвах: Системная организация, экологическое значение, мониторинг / Г. В. Мотузова. – Москва: ЛИБРОКОМ, 2009. – 167 с. – Текст : непосредственный.

38. Обухов, А. И. Биогеохимия тяжелых металлов в городской среде / А. И. Обухов, О. М. Лепнева. – Текст : непосредственный // Почвоведение. – 1989. – № 5. – С. 65-73.
39. Орлов, Д. С. Органическое вещество почв и органические удобрения / Д. С. Орлов, И. Н. Лозанская, П. Д. Попов. – Москва : МГУ, 1985. – 98 с. – Текст : непосредственный.
40. Официальный сайт г. Новосибирска, URL: <https://novo-sibirsk.ru/about/numbers/>
41. Официальный сайт Ширинского района, URL: <https://www.shiranet.ru>
42. Патент №2133487, авторы Е.Г. Языков, О.А. Миков
43. Перельман, А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман, Н. С. Касимов. – Москва : Астерия, 1999. – 768 с. – Текст : непосредственный.
44. 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»
45. 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"
46. Почвоведение с основами геологии : учебное пособие для сельскохозяйственных вузов / А. И. Горбылева, Д. М. Андреева, В. Б. Воробьев, Е. И. Петровский. – Минск : Новое знание, 2002. – 4трудо с. – Текст : непосредственный.
47. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание седьмое – 2003.
48. Рихванов, Л. П. Путеводитель по району геоэкологической практики в Хакасии: учебное пособие / Л. П. Рихванов. – Томск : ТПУ, 2005. – 91 с. – Текст : непосредственный.

49. Роде, А. А. Система методов исследования в почвоведении / А. А. Роде. – Новосибирск : Наука, 1971. – 92 с. – Текст : непосредственный.
50. Савич, В. И. Почвы мегаполисов, их экологическая оценка, использование и создание (на примере г. Москвы): учебное пособие / В. И. Савич. – Москва : Агробизнесцентр, 2007. – 660 с. – Текст : непосредственный.
51. Саэт, Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саэт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин. – Москва : Недра, 1990. – 335 с. – Текст : непосредственный.
52. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
53. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 97 с.
54. СП 52.13330.2016 "Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*"
55. Строганова, М. Н. Роль почв в городских экосистемах / М. Н. Строганова, А. Д. Мягкова, Т. В. Прокофьева. – Текст : непосредственный // Почвоведение. – 1997. – № 1. – С. 96-101.
56. Сурнина, А. В. Вещественный состав и магнитная восприимчивость почв районов расположения промышленных предприятий на территории г. Томска / А. В. Сурнина, В. К. Щеглова. – 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 : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. – С. 245-246.

57. Сухова, И. Н. Анализ экологической безопасности города Новосибирска / И. Н. Сухова. – Текст : непосредственный // Интерэкспо Гео-Сибирь. – Новосибирск : , 2012. – С. 27-29.

58. Техногеохимическая аномалия в зоне влияния Череповецкого металлургического комбината / Ю. Н. Водяницкий, В. А. Большаков, С. Е. Сорокин, Н. М. Фатеева. – Текст : непосредственный // Почвоведение. . – 1995. – № 4. – С. 74-79.

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

60. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022).

61. Хрусталева, М. А. Эколого-геохимические проблемы различных сред городских ландшафтов и их реабилитация / М. А. Хрусталева. – Текст: непосредственный // Экологические проблемы промышленных городов. – 2009. – № 2. – С. 265-268.

62. Шишкин, М. А. Эколого-геохимический анализ современных ландшафтов Прикамья / М. А. Шишкин, А. К. Лаптева. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 286 с. – Текст : непосредственный.

63. Язиков, Е. Г. Вещественный состав почвы: методические указания к выполнению лабораторной работы № 2 по курсу «Минералогия техногенных образований» для студентов, обучающихся по специальности 020804 «Геоэкология» / Е. Г. Язиков, А. В. Таловская. — Томск : Издательство ТПУ, 2010. — 20 с. — Текст : непосредственный.

64. Язиков, Е. Г. Методика оценки загрязнения почво-грунтов на основе магнитных свойств природно-техногенных составляющих / Е. Г. Язиков, А. Ю. Шатилов, Т. П. Алексеева. – Текст : непосредственный // Геофизические методы при разведке недр и экологических исследованиях материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Д. С. Микова – основателя Сибирской школы геофизиков, Томск, 19–21 ноября 2003 г. – Томск : Национальный

исследовательский Томский политехнический университет, 2003. – С. 299–301.

65. Язиков, Е. Г. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв / Е. Г. Язиков, А. В. Таловская, Л. В. Жорняк. – Томск : ТПУ, 2010. – 264 с. – Текст : непосредственный.

66. Якуцени, С. П. Распространенность углеводородного сырья, обогащенного тяжелыми элементами-примесями. Оценка экологических рисков / С. П. Якуцени. – СПб. : Недра, 2005. – 372 с. – Текст : непосредственный.

67. Akbar, K. F. Heavy metal contamination of roadside soils of northern England / K. F. Akbar, W. Hale, A, D Headley. – Текст: непосредственный // Soil & Water Resources. – 2006. – № 1. – С. 158-163.

68. Al-Omran, M. Impact of cement dust on some soil properties around the cement factory in Al-Hasa oasis, Saudi Arabia / M. Al-Omran, E. El-Maghraby, E. A. Nadeem. – Текст : непосредственный // American-Eurasian. – 2011. – № 6. – С. 840-846.

69. Bockheim, J. G. Nature and properties of highly disturbed urban soils. / J. G. Bockheim. – Philadelphia : Soil Science of America, 1974. – 56 с. – Текст: непосредственный.

70. Cheng, Z. Heavy Metal Contamination in New York City Garden Soils / Z. Cheng, R. Shaw, R. Simmon. – Текст : непосредственный // 5th International conference on Soils of Urban, Industrial, Traffic, Mining, and Military Areas. – New York, 2009. – С. 30-31.

71. Dolan, L, M Towards the sustainable development of modern road ecosystem / L, M Dolan, B. H. Van, P. Whelan. – Текст : непосредственный // Ecology of transportation: managing mobility for the environment. – 2006. – № 7. – С. 275-330.

72. Geochemical assessment of heavy metals pollution of urban soils / W. Grzebisz, L. Cieśla, J. Komisarek, J. Potarzycki. – Текст : непосредственный // Polish Journal of Environmental Studies. – 2002. – № 11. – С. 493-499.
73. Glavin, R. J. Practical examination of the use of geostatistics in the remediation of a site with a complex metal contamination history / R. J. Glavin, P. S. Hooda. – Текст : непосредственный // Soil Sediment Contamination. – 2005. – № 3. – С. 155-169.
74. Kaminski, M. D. Heavy metals in urban soils of East St. Louis, IL, Part I: Total concentration of heavy metals in soils / M. D. Kaminski, S. Landsberger. – Текст : непосредственный // Journal of the Air & Waste Management Association. – 2000. – № 50. – С. 1667-1679.
75. Lăcătușu, R. Abundance of heavy metals in urban soils as concerns genesis and polluting impact / R. Lăcătușu, B. Kovacsovics, I. G. Breabăn. – Текст : непосредственный // Revista Lucrări științifice. Seria Agronomie. – 2007. – № 56. – С. 141-149.
76. Parth, V. Assessment of heavy metal contamination in soil around hazardous waste disposal sites in Hyderabad city (India): natural and anthropogenic implications / V. Parth, N. N. Murthy, P. R. Saxena. – Текст : непосредственный // Journal of Environmental Research and Management. – 2011. – № 2. – С. 27-34.
77. Rawlins, B. G. The assessment of point and diffuse pollution of soils from an urban geochemical survey of Sheffield, England / B. G. Rawlins, R. M. Lark, K. E. O'Donnel. – Текст : непосредственный // Soils Use and Management. – 2005. – № 21. – С. 353-362.
78. Spatial distribution and pollution assessment of heavy metals in urban soils from southwest China / G. Guo, F. Wu, F. Xie, R. Zhang. – Текст : непосредственный // Journal of Environmental Sciences. – 2012. – № 24. – С. 410-418.
79. Tamrakar, C. S. Assessment of Heavy Metals in Street Dust in Kathmandu Metropolitan City and their Possible Impacts on the Environment / C.

S. Tamrakar, P. R. Shakyu. – Текст : непосредственный // *Analytic Environment Chemistry*. – 2011. – № 12. – С. 32-41.

80. Zimova, M. Health risk of urban soils contaminated by heavy metals / M. Zimova, M. Ďuris, V. Spevackova. – Текст : непосредственный // *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. – 2001. – № 14. – С. 231-234.